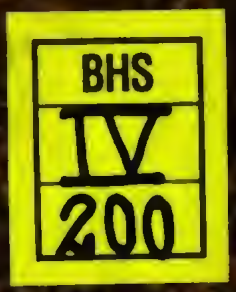

BHS
TV
200

Bibliothek
BHS IV 200

BHS IV 200

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Wissenschaftliche Beschreibung

und

malerische Ansichten

von der

Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester;

nach einer an Ort und Stelle angestellten Untersuchung,

so wie

nach Angaben des Baumeisters Stephenson und den aus den Werken des Letztern, des Herrn Wood ꝛc. entlehnten Materialien dargestellt

vom

Baumeister P. Moreau

und geordnet

von

Auguste Noté.

Nil Mortalibus arduum est.

Horaz.

Mit 1 Charte und 6 Tafeln Abbildungen.

Weimar,

im Verlage des Großh. Sächs. priv. Landes-Industrie-Comptoirs.

1831.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorwort.

Zu einer Zeit, wo die Aufmerksamkeit der civilisirten Länder so sehr auf die Erleichterung der Transportmittel zu Lande gerichtet, und der Vorzug, den die Eisenbahnen vor den Canälen haben, bereits mit siegenden Gründen dargethan ist, dürfte eine Beschreibung des größten Werkes dieser Art seiner allgemeinen Merkwürdigkeit wegen auch in Deutschland mit allgemeinem Interesse aufgenommen werden, wenn gleich dieser große Fortschritt in unserm in industrieller Hinsicht mit so vielen Nachtheilen kämpfenden Vaterlande weit länger, als in Frankreich, für das der Verfasser das Original schrieb, bloß als gut anerkannt, nicht aber in's Leben eingeführt werden dürfte; immer aber bleibt es wünschenswerth, daß wir Deutschen, wenn auch nur in theoretischer Hinsicht, mit der übrigen civilisirten Welt gleichen Schritt halten, damit, wenn einst eine günstigere Gestaltung des Volkslebens die ausgedehntere Einführung zeitgemäßer Institute gestattet, wir wenigstens die dazu nöthigen Kenntnisse nicht erst zu erlernen nöthig haben. Bis dahin sind wir freilich gewissermaßen zu den Quaalen des Tantalus verdammt.

Die beigefügten Tafeln werden den Gegenstand hinlänglich verdeutlichen. Der Hauptzweck des Verf. ist, zu zeigen, welche Vortheile für Gewerbsfleiß, Handel und Ackerbau durch die Eisenbahnen entspringen, indem durch dieselben eine außerordentliche Ersparniß an Kosten und Zeit möglich wird.

In Deutschland, wie in Frankreich, kennt man meist die Eisenbahnen fast nur dem Namen nach; in England, wo man sich der Rail-Ways schon lange bedient, hat man aber voriges Jahr durch Herstellung der großen Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester die Vortheile, welche dieses Transportmittel bei Anwendung der Dampfwagen vor den Canälen und Chausseen für die Bedürfnisse des Handels im Allgemeinen besitzt, auf eine aufgezeichnete Weise anerkannt.

In den von diesem großen Werke gehegten Erwartungen hat man sich denn auch keineswegs betrogen gefunden; es hat sich vielmehr ergeben, daß es bei weiten Routen dem Publicum eine Menge Kosten und Zeit erspart; dem Gewerbsfleiß, Handel und Ackerbau würde durch dieß leichte Communicationsmittel mit entfernten Märkten neues Leben eingehaucht werden, der Arme einer Bequemlichkeit ge-

Digitized by Google

nießen, die er sich jetzt versagen muß; der Reiche mit einer Geschwindigkeit reisen, die ihm sein Gold nicht verschaffen kann, und selbst Truppen könnte man einst mit erstaunlicher Geschwindigkeit an bedrohte Puncte schaffen lassen.

Diese Vortheile können sich allerdings erst in ihrem ganzen Umfange ergeben, wenn große Routen mit Eisenbahnen versehen sind. Gegenwärtig lassen sie sich nur an der zwischen Liverpool und Manchester studiren, welche die einzige ist, deren Benutzung dem Handel treibenden Publicum allgemein offen steht.

In Frankreich giebt es allerdings auch zwei Eisenbahnen, nämlich die Wege von Saint Etienne nach Lyon und von Saint Etienne nach Andrezieux, deren beschränkter Zweck jedoch hauptsächlich darin besteht, die Steinkohlen von Saint Etienne eben so wohlfeil nach Lyon zu liefern, als die von Rive de Gier auf dem Canal von Givors herbeigeschafft werden können. Allerdings beschäftigt man sich auch mit einer Eisenbahn von Paris nach Orleans, welche man bis Tours fortzusetzen gedenkt, und mit einer andern von Paris nach Pontoise, welche nur der Anfang von der nach Havre seyn würde. Diese Bahnen werden, wenn sie zur Ausführung kommen, Reisende und Waaren aller Art transportiren und gewiß dazu dienen, den Geschmack für ähnliche Unternehmungen zu verbreiten. Allein wie lange dürfte noch hingehen, ehe irgend ein europäisches Land nach allen Seiten hin von Eisenbahnen durchkreuzt ist Ob dieß überhaupt je der Fall seyn werde, soll hier nicht untersucht werden. Sehen wir nicht, daß die Dampfboote, obgleich sie zur Erhaltung der regelmäßigen Communication so äußerst geschickt sind, dennoch den Seegelschiffen keinen wesentlichen Abbruch thun; so wünschenswerth es indeß auch seyn mag, daß die Eisenbahnen mit Dampfwagen weitere Verbreitung finden, so wird doch und darf deren Einführung nicht so rasch vor sich gehen, daß dadurch Anderer Interesse, z. B., das der Inhaber von Canalactien, in einem ganzen Lande, plötzlich gefährdet würde.

In Ansehung derjenigen Eisenbahnen, auf welchen gewaltige Lasten durch verhältnißmäßig geringe thierische Kräfte fortgeschafft werden, hat es allerdings der österreichische Kaiserstaat rücksichtlich der Anlegung einer weiten Handelsroute dem Auslande noch zuvorgethan. Wir meinen die Bahn zwischen Pilsen und Prag, und von da weiter nach der Donau, welche die Verbindung des schiffbaren Theils der Moldau mit der Donau zum Zwecke hat; allein wie lange Mitteldeutschland bei seiner Zerstückelung und den jede Freiheit des Handels hemmenden Zollsystemen ähnlicher von Actiengesellschaften ausgehenden großen Unternehmungen noch entbehren werde, läßt sich schwerlich voraussagen. Traurig ist es aber, wenn man bedenkt, daß die Schweiz, wegen ihrer Zerstückelung, trotz des gewaltigen Zudrangs von Fremden, erst wenige regelmäßige Fahrposten hat, während man durch Tyrol auf den trefflichsten Straßen reis't.

Digitized by Google

Betrachtungen über den Ursprung der Eisenbahnen, deren Construction und Nutzen.

Die Bahnen mit künstlichem Gleis sind keine ganz neue Erfindung, indem schon zu Anfang des 17ten Jahrhunderts Hr. von Beaumont, ein Steinkohlenbergwerkbesitzer zu Newcastle upon Tyne in England, zur Erleichterung des Transports der Steinkohlen bis zum Flusse hölzerne Gleise anwandte; allein hier, wie überall, wo man, nach dieser oder verbesserten Methoden, in Frankreich, Deutschland und selbst in England, Wege mit künstlichem Gleise anlegte, liegt es auf der Hand, daß rein locale Interessen dazu aufforderten, und in dieser Beziehung der Weg von Liverpool nach Manchester eine Ausnahme bildet *).

Außer dem Vortheile, dessen durch Ausführung dieses Unternehmens der Handelsstand Manchester's und der übrigen benachbarten Städte theilhaftig wird, hat derselbe auch für Ireland schon die erfreulichsten Folgen, indem es dadurch einen bequemen Absatzweg für seine Producte erhalten hat.

Der Erfindung der Dampfwagen wird man es verdanken, daß man der Vortheile der Eisenbahnen im Großen theilhaftig werden wird. Um deren Werth besser zu beurtheilen, werden wir auf den Ursprung der hölzernen Gleise zurückgehen, und die Verbesserungen untersuchen, welche an denselben angebracht werden mußten, ehe sie zum Befahren mit Dampfwagen brauchbar wurden.

Verschiedene Arten von künstlichen Gleisen.

Die genaueste Beschreibung der hölzernen Gleise ist im Jahre 1765 entworfen worden. Damals gab man dem Wege eine Breite von 6 Fuß **). welche man, je nachdem die Böschung es erforderte, aushöhlte, und in welche man eichene Balken, die 2 — 3 Fuß von einander abstanden, und 4 — 8 Zoll in's Gevierte stark waren, einzog. Auf diese Hölzer, welche die Stützen oder Grundbalken bilden, legte man nach der Länge des Wegs gehörig rechtwinklig behauene Hölzer von 6 — 7 Zoll Breite und 5 Zoll Stärke (S. Fig. 1. Taf. 1.), welche 4 Fuß von einander abstanden. Diese Längshölzer wurden durch Döbel befestigt, welche bis zur Mitte der Stärke der Grundbalken reichten, und dabei trug man Sorge, daß die Köpfe der Längsbalken gerade auf die Mitte von zweien der Queerbalken zu liegen kamen. Hierauf wurde der Weg so weit zugeschüttet, daß dessen Oberfläche mit den Grundbalken bündig war.

Bei dieser Art von Wegen fanden mehrere Nachtheile statt. Das künstliche Gleis konnte allerdings eine große Last abhalten, nutzte sich aber unter den Rädern bald wieder ab, und brach dann zusammen. Man mußte es daher oft erneuern, und, da der Weg immer dieselbe Breite beibehalten mußte, stets an denselben Puncten befestigen, so daß durch das häufige Andöbeln auch die Grundbalken bald zerstört wurden, welche überdieß durch die Huferitte der Pferde, in der Mitte des Wegs, wo sie unbedeckt da lagen, beschädigt wurden.

Nun verfiel man darauf, auf das erste Gleis ein zweites zu bringen (Fig. 2.), welches fast ganz abgenutzt werden konnte, ohne der Stärke des untern bedeutend zu schaden, indem man nicht nöthig hatte, das Gleis an denselben Stellen anzudöbeln, und man füllte nun den Boden bis zur Höhe des unteren Gleises auf, so daß die Queerbalken nicht mehr von den Hufen der Pferde getroffen wurden.

Diese letzte Art von Gleis war lange in Gebrauch, wiewohl das Holz wegen seiner Biegsamkeit, zumal wenn es geregnet hatte, den Rädern nachgab, und eine sehr starke Reibung veranlaßte. Dennoch konnte ein Pferd, welches auf gewöhnlichen Wegen 17 Centner *) zog, auf einem gehörig nivellirten Wege mit hölzernem Gleise, unter allen Umständen, 42 Centner fortschaffen, und dieß war die gewöhnliche Ladung auf ein Pferd.

Wenn Abhänge nicht hatten vermieden werden können, oder der Weg sich zu schnell wandte, so belegte man die Oberfläche des Gleises, zur Verminderung der Reibung, mit dünnen Schienen von Hammereisen, welche mit ge-

*) Die Eisenbahn von Prag nach der Donau, die jedoch nicht mit Dampfwagen befahren wird, macht, da sie schon im Jahre 1829 von Prag bis Pilsen fahrbar war, in dieser Beziehung die erste Ausnahme. D. Uebers.

**) Wir werden Angaben in englischen Maaßen, Gewichten und Geldsorten beibehalten und deren Werth angeben. Der englische Fuß verhält sich zum deutschen, wie 33 : 34, und wird in 12 Zoll, der Zoll aber in 8 Linien getheilt.

*) Der Centner hat 112 Pfd.; das Engl. Pfund 9439 Holl. As, und ist also 3 1/4 % leichter, als das Berlinische.

Digitized by Google

wöhnlichen Nägeln an Ort und Stelle erhalten wurden. Diese Vervollkommnung, welche man für sehr wichtig halten mußte, weil sie auf Ausgleichung der zum Zuge nöthigen Kraft hinwirkte, wurde jedoch, vielleicht wegen der Schwierigkeit des Befestigens der Schienen, nicht allgemein gebräuchlich; denn die Nägel wurden wegen der Elasticität des Holzes bald locker, und die Erhaltung dieser Wege kostete daher große Mühe und viel Geld.

Nun wandte man statt der hölzernen gußeiserne Gleise an. Schon im Jahre 1738 hatte man einen Versuch damit gemacht, der jedoch wegen der Schwere der Wagen mißlungen war. Dieser Schwierigkeit hätte man leicht abhelfen können, wenn man die Last auf mehrere an einander gehängte kleine Wagen vertheilt hätte; allein auf dieses Mittel verfiel man, so einfach es auch scheinen möchte, nicht eher als im Jahr 1768; Andere behaupten, erst im Jahr 1776. Wie dem auch sey, so wurde doch das Gußeisen bis zum Jahr 1824, wo man anfing, es durch Schweißeisen zu ersetzen, zu künstlichen Gleisen durchgehends angewandt.

Fig. 3. giebt die Gestalt der sogenannten platten oder flachen Gleise von Guß- oder Hammereisen; die Art, wie sie construirt und aufgelegt wurden, änderte sich verschiedene Male. In der ersten Zeit hatten sie eine Länge von 6 Fuß und lagen auf hölzernen Grundbalken, ungefähr wie die hölzernen Gleise. Es waren in gehörigen Abständen Löcher angebracht, mittelst deren sie mit Nägeln befestigt wurden. An der Außenseite der Oberfläche erhob sich ein gerader Rand, durch den das Rad auf dem Gleise gehalten wurde.

Statt der hölzernen Grundpfosten, wandte man, seit dem Jahre 1797, steinerne an. Die vervollkommnetsten platten Gleise, welche hie und da in England und Deutschland noch im Gebrauch sind, haben 4 Fuß Länge, und werden von steinernen Stützen von 1 Q. F. Oberfläche und 8 Zoll Stärke getragen. Gleich bei der Anfertigung jeder Schiene wird an jedem Ende derselben ein Ausschnitt angebracht, welcher von der Art ist, daß, wenn man zwei Schienen an einander paßt, sie ein sich nach oben zu erweiterndes viereckiges Loch darbieten, in welches man einen Nagel mit viereckigem Kopfe treibt, welcher in ein Loch eindringt, das bis zur Hälfte der Stärke des steinernen Untersatzes eindringt, wodurch dann beide Schienen zugleich niedergehalten werden (S. a. Fig. 3.).

Der gerade äußere Rand hat fast nie über 3 Zoll Höhe, und diese ist hinreichend, um das Rad zu halten, und zugleich so beschränkt, als möglich, damit die Reibung nicht bedeutend sey. Der Raum, auf welchem das Rad ruht, hat ohngefähr 4 Zoll Breite und 1 Zoll Stärke. Nach der innern Seite befindet sich ein zweiter, niederwärts gerichteter Rand, welcher den Zweck hat, der Schiene nach ihrer ganzen Länge eine gleiche Stärke zu geben, und der deßhalb nach der Mitte zu sich verbreitet, so daß er eine halb-elliptische Gestalt erhält (Fig. 4.).

Um zu erklären, wie die Räder auf den Gleisen gehalten werden, müssen wir darauf aufmerksam machen, daß ursprünglich, sowohl bei Anwendung von hölzernen, als von gußeisernen Schienen, die Räder mit einem Vorsprung oder Rand von einem Zoll Höhe versehen waren, welcher zur Verhinderung des Abgleitens derselben diente; indem man nun aber den Rand an die Schienen brachte, ließ man ihn an den Rädern weg, und wir werden gleich sehen, daß man, nach der Erfindung der sogenannten vorspringenden oder erhabenen Gleise, nothwendig wieder auf die mit einem Rande versehenen Räder zurückkommen mußte.

Die Erfindung des erhabenen Gleises, welches gegenwärtig bei Wegen von einiger Wichtigkeit allgemein angewandt wird, soll fast gleichzeitig mit der Einführung des flachen gußeisernen Gleises stattgefunden haben.

Die ersten erhabenen Gleise wurden aus Gußeisen angefertigt, und bestanden aus einer 3 — 4 F. langen, und 6 — 9 Linien starken Eisenstange, welche sich an ihrem obern Theile zur Aufnahme des Rads, bis 2 oder 2½ Zoll ausbreitete. Nach einem der besten heut zu Tage angewandten Muster (Fig. 5.) bleibt sich die obere Breite einige Linien abwärts gleich, hierauf verschmälert sich aber die Stange, so daß sie an der Basis, die dann wieder in verschiedenen Formen anschwillt, nur noch 6 Linien breit ist. Die Stärke der Stangen richtet sich nach der Entfernung der Stützen. Bei dieser Construction bietet sie, auf welchen Theil das Rad auch drücken möge, immer dieselbe Stärke dar.

Die Unterlage Fig. 6., welche dazu bestimmt ist, die Schienen aufzunehmen und zu halten, ist von Gußeisen. Ihre platte Basis ist 4 Zoll breit, und 7 — 9 Linien stark; sie wird horizontal an die steinerne Stütze befestigt, und zwar geschieht dieß mittelst zweier, an ihren Enden befindlichen Löcher, welche zwei ähnlichen im Stein befindlichen Löchern entsprechen. In diese schlägt man hölzerne Zapfen, in welche man dann die Nägel treibt, welche durch die Löcher des Polsters gehen. Zwei vorspringende Theile oder Wangen, welche breiter sind, als die Schiene, und eine dieser angepaßte Gestalt haben, nehmen dieselbe auf, und man befestigt sie dauerhaft, indem man in ein zu diesem Zwecke vorhandenes Splintloch einen Keil eintreibt.

Man hat Versuche mit Polstern verschiedener Art gemacht, und diese auf verschiedene Weise an die Tragsteine befestigt. Die hier abgebildete scheint sich wegen der Leichtigkeit, mit der man eine schadhafte Schiene durch eine neue ersetzen, oder einen verschobenen Tragstein wieder in Ordnung bringen kann, vorzüglich zu empfehlen.

Die Enden der Schienen, welche immer in den Polstern auf einander stoßen müssen, sind zuweilen mit Ausschnitten, wie Fig. 5., versehen, auf der Liverpool'schen Eisenbahn aber stumpf an einander gestoßen.

Es ist kaum nöthig, zu erklären, daß die Tragsteine eine hinreichende Größe besitzen, und so fest in's Erdreich eingelassen werden, daß sie nicht leicht in Unordnung gerathen können. Sie haben gewöhnlich 24 Zoll in's Gevierte Oberfläche und 12 Zoll Tiefe; auch sind Vorkehrungen getroffen, daß sich das Wasser nicht lange in der Nähe derselben verhalten kann.

Digitized by Google

So wie das erhabene Gleis schon lange bekannt war, aber erst seit wenigen Jahren angewendet wird, so hat man sich auch erst neuerdings das Schweißeisens statt des Gußeisens, zur Anfertigung desselben bedient; obgleich man schon im Jahr 1808 in Cumberland dessen Vorzüglichkeit durch Versuche dargethan hatte.

In Folge der Anwendung dieses Materials, erlitten die Schienen Veränderungen, worunter eine der wichtigsten die war, daß man zur Vermeidung der großen Nähe der Fugen die Schienen 12 — 15 Fuß lang anfertigte, wiewohl die Tragsteine nur 3 Fuß von einander abstehen. Die bei den platten Gleisen angewandte halb-elliptische Gestalt hat man auch bei diesen beibehalten. Es scheint ausgemacht, daß die Gleise von Hammereisen gegenwärtig die einzigen seyn werden, welche man auf Wegen von gewisser Wichtigkeit einführt, indem man mit derselben Menge von Material noch einmal so weit reicht, und das Hammereisen nicht doppelt so theuer ist, wie das Gußeisen; weil es bei seiner Zähigkeit nicht, wie das Gußeisen, durch große Geschwindigkeit der Fuhrwerke oder einen plötzlichen Stoß springt; weil man Schienen von weit beträchtlicherer Länge, als die gußeisernen, aus Schweißeisen herzustellen vermag, und daher die durch die Fugen dem Wagen immer ertheilten Stöße vermindert; weil endlich deren Partikelchen eine gleichförmige Cohäsion zeigen, während bei den gußeisernen nur die äußern fest zusammenhängen, und daher Schienen aus dem letztern Material, wenn sie einmal anfangen, sich durch die Reibung der Räder abzunutzen, ihrer Verderbniß sehr schnell entgegengehen, während bei den Schienen aus Hammereisen die Abnutzung auf eine gleichförmige Weise stattfindet.

Die Schienen von Hammereisen wiegen im Allgemeinen 28 Pfund, und die von Gußeisen, ohne eine gleiche Stärke zu besitzen, bis zu 84 Pfund pro Yard *).

Nachdem wir nun die verschiedenen Arten von künstlichen Gleisen mit hinlänglicher Weitläuftigkeit untersucht haben, wollen wir einen Blick, sowohl auf die einfachen, als auch auf die doppelten Eisenbahnen werfen.

Construction der einfachen und doppelten Eisenbahnen.

Die einfachen Bahnen sind fast nur für besondere Zwecke, oder an solchen Stellen im Gebrauch, wo der Raum die Anlage einer doppelten verbietet. In dem einen, wie in dem andern Falle muß man in passenden Abständen Ausweicheplätze anbringen; diese sind auch bei doppelten Eisenbahnen nützlich, damit ein langsam vorrückender Wagenzug einen schneller dahinrollenden nicht zu lange aufhalte. Sie sind auf verschiedene Arten eingerichtet.

Fig. 7 zeigt eine doppelte Eisenbahn A A, B B, mit Zwischenbahnen, vermöge deren die eine Bahn mit der andern kommunicirt. Man nehme an, daß ein schwerbeladener Wagenzug und ein leicht beladener beide auf der Bahn A A dahin fahren; alsdann kann der erstere die Richtung a b einschlagen, um auf B B überzugehen, um den letztern seinen Weg fortsetzen zu lassen, und wenn er bei c d angelangt ist, wieder auf die Bahn A A überzugehen. Ebenso verhält es sich mit zwei Transporten, die einander auf derselben Bahn begegnen; denn wenn wir annehmen, die Bahn A A sey diese einfache Bahn, so wird einer der Transporte den durch a b und c d gebildeten Ausweicheplatz benutzen.

Von den Mitteln, welche dazu dienen, die Wagenzüge von einer Eisenbahn auf die andere zu wenden.

Um einen Wagen eine andere Richtung einschlagen zu lassen, und auf eine andere Bahn zu bringen, wendet man verschiedene Mittel an. a b, Fig. 8, sey ein Stück, welches sich auf einem Zapfen c dreht, und d e ein anderes ähnliches. Diese Stücke wollen wir Zungen nennen. Haben dieselben eine solche Lage wie in der Figur, so wirken sie nicht darauf hin, einen Wagen zum Abweichen von der Linie f f f f zu bringen. Schiebt man aber die Zunge a b gegen die Schiene, und bringt man die Zunge d e in die Lage, welche jene verlassen hat, so wird begreiflicher Weise der Wagen vermöge der Ränder an den Rädern von f f nach g, g übergehen.

Fig. 9 ist ein sogenanntes X förmiges Gleis aus Gußeisen, welches an den Punct gebracht wird, wo sich vier Schienen kreuzen, von denen zwei bei a, und zwei bei b c angestoßen sind. Die erhabenen Rücken e e und f f verhindern die Räder, ihre Richtung an der Stelle zu verlassen, wo wegen der nothwendigen Unterbrechung der Schiene der erhabene Rand der Räder nicht darauf hinwirken kann, sie auf dem Gleise zu erhalten.

In Fig. 10 sieht man eine Art Ausweicheplatz für eine einfache Eisenbahn, welche die Anwendung der beweglichen Zungen und die Anstellung eines Mannes zum Festschließen derselben unnöthig macht. Da die Wagen, wegen der Unbeweglichkeit und paralleln Lage der Achsen, immer eine Neigung haben, in der geraden Linie fortzufahren, so gehen sie von A nach c und von a nach b, ohne sich zu wenden. Die von A d kommenden begeben sich vermittelst b a wieder auf A, und die von A c kommenden begeben sich vermittelst c d wieder auf die andere Bahn. Diese Einrichtung bringt aber den Uebelstand mit sich, daß die Transporte oft ohne Noth ausweichen müssen, während bei Anwendung der beweglichen Zungen, durch Nachlässigkeit des dabei angestellten Mannes, ein Unfall entstehen kann. Ueberdem veranlassen die beweglichen und X förmigen Gleise im Augenblick des Uebergangs immer einen Stoß. Dieß ist sehr begreiflich, da das bewegliche Gleis a b Fig. 8, welches weniger in Gebrauch ist, und sich deßhalb weniger abnutzt, höher bleibt als f f und f f der Hauptbahn, so wie denn auch der Punct a des X förmigen Gleises, welcher die Schwere zweier sich später bei c und b trennenden Wagen zu tragen hat, sich früher abnutzt. Eine Folge davon ist, daß die Wagen, wenn sie an diesem Puncte a, so wie

*) Das Yard hat drei englische Fuß.

Digitized by Google

bei a und b, Fig. 8, anlangen, durch den schnellen Uebergang auf einen Höcker einen Stoß erleiden müssen.

Wood verfiel zuerst auf ein Mittel, durch welches beide Nachtheile, das unnöthige Ausweichen der Transporte und das in Bezug auf die Dauer der Wagen noch nachtheiligere Stoßen, vermieden werden. Dasselbe ist durch Fig. 11 erläutert.

a b c d ist die Hauptbahn an einem der Ausweicheplätze und e f q h, dieselbe Bahn an einer andern Stelle, l m h p und n k o c sind die Ausweichebahnen; i k r d sind zwei Zungen, welche sich ohne Widerstand auf ihrem Anheftezapfen i d drehen, und bei k und r auf zwei platten Eisenstücken ruhen. Diese beiden Zungen hängen bei r und k durch eine Kette zusammen, und eine andere bei r angehängte Kette geht über eine Rolle in der Nähe der Bahn, und trägt ein Gewicht, welches die Zungen, wenn sie durch die Wagen zum Abweichen von ihrer gewöhnlichen Lage gebracht worden sind, wieder in die letzte zurückversetzt. Aehnliche Zungen sind an der entsprechenden Bahn angebracht, aber durch eine eiserne Stange l s verbunden. Kömmt nun ein Transport auf der Bahn a b c d angefahren, so trifft derselbe durchaus auf kein Hinderniß von Seiten der gut zusammengefügten Schienen. Sobald er bei e f q h anlangt, wirkt der Rand des Rades gegen die Schiene e f, und drängt die beweglichen Schienen oder Zungen s und l in die geeignete Lage, ohne den geringsten Stoß zu verursachen. Ein zurückkehrender Wagen wird durch die Schiene l m in die Ausweichebahn gelenkt, und zugleich die Schiene s q in eine solche Lage gerückt, daß zwischen ihr und h p eine Lücke entsteht; der Wagen setzt seinen Weg auf o c n k fort, um den Ausweicheplatz zu verlassen, und das auf o c einwirkende Rad drängt die beweglichen Schienen i k r d in die gehörige Lage. Es ist oben gesagt worden, daß s l eine Eisenstange und r k eine Kette vorstellt. Der Grund dieser verschiedenen Einrichtung liegt darin, daß ein von a nach f gehender Wagen die Zunge s dadurch in die richtige Stelle rückt, daß der Rand des Rades gegen e f wirkt. Demzufolge wirkt die Zunge q s auf m l, und zieht die letztere nach sich; aber wenn der Wagen von der entgegengesetzten Richtung kömmt, und den Ausweicheplatz verläßt, so schiebt er die Zunge d r nach innen, und da sein Gewicht zu gleicher Zeit auf k i lastet, so würde eine Stange sich biegen, weßhalb eine Kette angewandt wird, da die Seitenbewegung von k i schon dadurch hervorgebracht wird, daß bei'm Fortrollen des Wagens das andere Rad sich gegen o c reibt.

Fig. 12 erläutert das vom Maschinenbauer Stephenson auf die Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester angewandte Verfahren, um Wagen von einer Bahn auf die andere zu schaffen. e f sey die Ausweichebahn, und a b c d die Hauptbahn, die beiden beweglichen Maschinen haben ihre Drehungspuncte bei a und c und stehen an ihrem andern Ende mittelst einer Eisenstange in Verbindung, die auf der einen Seite über die Bahn hinausreicht, und am Ende mit einer länglich viereckigen Kapsel versehen ist, welche ein excentrisches Rad (eine Kurbelscheibe) mit einer geraden Achse enthält, an der der Griff h sitzt. Der Unterschied zwischen dem Radius dieses Rades und dem Mittelpuncte der Bewegung ist genau so groß, wie der Abstand zwischen den Enden der beiden Schienen. In der Lage, wie die Figur die Theile vorstellt, würde also ein Wagen auf der Hauptbahn fortrollen. Dreht man aber den Griff h nach k, und dadurch das excentrische Rad, so schwingen, vermöge der an dem letztern befestigten eisernen Stange, die Schienen in die durch punctirte Linien angegebene Lage. Bei dieser schwingenden Bewegung ist durchaus kein Fehler möglich, indem sich das excentrische Rad nicht weiter als bis in die richtige Lage drehen läßt.

An manchen Stellen der Eisenbahn wird dieselbe von andern Straßen durchschnitten, die man weder durchstechen, noch durch Brücken beseitigen konnte. Es kam also darauf an, beide Communicationen neben einander bestehen zu lassen. Zu diesem Ende wurde an der Durchschnittsstelle das Erdreich in der Art geschont, daß die Eisenbahn sich nicht über dasselbe erhebt, und an der innern Seite eine Aushöhlung angebracht, welche eine wahre Radspur bildet, und wo das Erdreich durch eine Eisenschiene gestützt wird. Bei dieser Einrichtung fahren die gewöhnlichen Wagen über die Eisenbahn, ohne sie zu beschädigen, und die der Gesellschaft erleiden in ihrem Gange durchaus keine Störung, indem die Räder auf den mit der Chaussee in gleicher Höhe liegenden Schienen weiter rollen, und deren vorstehende Ränder in der Spur den nöthigen Spielraum finden.

Bei dergleichen Kreuzwegen ist der Communalweg mit Thoren gesperrt, so daß weder Vieh noch Menschen dazu können, und darneben befindet sich die Wohnung eines Thorwächters.

Ueber die auf den Eisenbahnen fahrenden Wagen.

Ihre Gestalt richtet sich sehr nach der Beschaffenheit der zu transportirenden Waaren und der Bahnen selbst.

Anfangs waren die Wagen oben weit länger und breiter, als unten; da die Böschung der Wege immer nach dem Abladepunct gerichtet war, so hatten die Vorderräder einen größern Durchmesser als die Hinterräder, und der Unterschied richtete sich nach dem Neigungswinkel, damit die Wagen die horizontale Stellung annähmen. Gegenwärtig wendet man aber Wagen mit senkrechten Wänden und gleich großen Rädern an.

Lange Zeit wurden die Räder entweder aus einem oder aus mehrern zusammengedübelten Stücken Holz gemacht. Im letztern Falle wurden auf die Fugen eiserne S förmige Bänder genagelt. Bei der Anfertigung ließ der Stellmacher an der Innenseite der Peripherie oder des Kranzes einen Vorsprung stehen. Die Achse war von Hammereisen, an den Mittelpunct der Räder dauerhaft befestigt, und drehte sich mit ihnen. Auf der einen Seite und zuweilen, wenn das Terrain es erheischte, auf beiden Seiten

Digitized by Google

des Wagens war ein Hebel angebracht, der auf die Premse wirkte, um die Drehung der Räder langsamer zu machen. Bei a b Fig. 13 Taf. 2 ist diese Vorrichtung abgebildet. Der Drehungspunct, ein Bolzen d, ist unten am Gestelle des Wagens angebracht, bei c c befinden sich zwei hölzerne Polster, welche, wenn man auf den Hebel b drückt, gegen die Räder gepreßt werden.

Wann die gußeisernen Räder zuerst eingeführt wurden, läßt sich nicht genau bestimmen; gewiß ist jedoch, daß es deren schon im Jahr 1754 gab. Im Jahr 1765 wandte man bei den Kohlengruben von Newcastle zwei gußeiserne und zwei hölzerne an. Die letztern dienten zum Hemmen oder Premsen, und man entschloß sich nur schwer dazu, sie ganz aufzugeben, weil das Gußeisen früher, da man bei'm Verkühlen desselben nicht die gehörige Sorgfalt anwandte, noch spröder war, als jetzt. Da man neuerdings sich besser auf die Fabrication dieses Materials versteht, so hat man dasselbe allgemein eingeführt.

Die für platte Gleise bestimmten Räder werden gewöhnlich in einem Stück gegossen, und haben 2—3 Zoll breite Felgen. Die Achse wird in der Nabe befestigt, und dreht sich in Pfannen. Zuweilen sind die Räder zur Verminderung ihres Gewichts stark ausgeschnitten, oder mit gewöhnlichen Speichen versehen.

Fig. 14 stellt ein Rad für das erhabene Gleis dar; f ist eine etwa 7 Zoll breite Nabe, in welcher sich zur Aufnahme der Achse ein viereckiges Loch, d, befindet. Der etwa 4 Zoll breite Kranz c ist mit einem vorspringenden Rande, b, versehen, und verstärkt sich gewöhnlich, nach b zu, ein wenig conisch, damit das Rad für gewöhnlich nicht mit seinem Rande an der Seite der Schiene anstreicht, sondern immer Neigung hat, sich nach der andern Seite zu begeben; es leuchtet aber ein, daß man immer auf Erhaltung des Gleichgewichts zu achten habe.

Gegen die gußeisernen Räder ließ sich anfangs ein wichtiger Einwand machen, daß nämlich die Schienen, wenn sie schmal waren, immer eine ungleiche Rinne am Kranze veranlaßten, woraus eine bedeutende Reibung und, bei Druck von der Seite, das Abspringen eines Theils des Kranzes entstand; überdem wurden die Schienen durch die Reibung der Ungleichheiten des Rads auf ihrer Bahn beschädigt; allerdings machte man die Bahn der Schienen nun breiter; allein dadurch wurden dieselben auch bedeutend vertheuert.

Dieser Uebelstand wurde vor einigen Jahren vollkommen beseitigt, indem man den Radkranz härtete; dieß geschieht, indem man das Metall, welches dessen äußere Oberfläche bildet, auf (in ?) einen eisernen Cylinder gießt. Die durch das kalte Eisen bewirkte schnelle Entziehung der Wärme giebt dem Gußeisen einen solchen Grad von Härte, daß dasselbe durch keine Feile angegriffen wird, und die Schienen nicht mehr, wie früher, einschneiden. Die Räder, deren Reparatur sonst, Jahr aus, Jahr ein, viel kostete, veranlassen gegenwärtig sehr wenig Ausgaben. Manche sind nach acht Jahren noch so gut, daß sie noch lange dienen können.

Die gehörige Härtung der gußeisernen Räder gelang erst nach vielfachen Versuchen. Wegen der schnellen Abkühlung konnten sich die sämmtlichen Theile des Rades nicht gleichförmig zusammenziehen, daher die Speichen bei'm ersten Stoße sprangen. Das Fig. 14 abgebildete Rad ist eine Erfindung der Hrn. Losh und Stephenson. Die Speichen waren von Hammereisen, und an den Enden schwalbenschwänzig gestaltet. Man legte sie in die Gießform, und nach dem Erkalten des Gußes waren dieselben dauerhaft an den Kranz und die Nabe befestigt. Anfangs wandte man nur 6 gerade Speichen an, aber später zeigte es sich, daß eine größere Anzahl vorzuziehen sey, und endlich gab man ihnen eine geschlängelte Gestalt, damit sie bei'm Verkühlen des Gußes etwas nachgeben könnten.

Nun glaubte man das Vollkommenste erreicht zu haben, was in dieser Art zu erreichen sey; allein die Erfahrung lehrte, daß bei der außerordentlichen Geschwindigkeit der Drehung der Räder auf den Bahnen dieselben, nicht nur wegen der Sprödigkeit des Materials, sondern auch deßhalb sprangen, weil die Felgen sich erhitzten und ausdehnten. Man belegte also die Räder mit schweißeisernen Reifen. Hr. Stephenson hat indeß neuerdings noch eine Verbesserung angebracht, der sich eine lange Dauer prophezeihen läßt. Er läßt nämlich die Räder ganz aus Eisen herstellen. Diese besitzen eben so viele Felgen, als schlangenförmige Speichen, und jede Felge ist sammt ihrer Speiche aus dem Ganzen gearbeitet. Die Speichen sind immer nach der Nabe zu schwalbenschwänzig gestaltet, und haben am andern Ende an der Stelle, wo die Felge anfängt, ein Knie, so daß jedes Felgensegment über das benachbarte greift. Die Fugen sind durch starke eiserne Schraubenbolzen zusammengeschlossen und die Oberfläche der Felgen ist, wie früher, gehärtet.

Die Achsen der Kohlenwagen sind am Ende viereckig, so daß sie in das eben so gestaltete Loch der Nabe passen. Ihre Stärke richtet sich natürlich nach dem Durchmesser der Räder und dem Gewicht, welches sie zu tragen haben. Bei den Kohlenwagen beträgt der Durchmesser der Achsen $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ Zoll, und der der Räder 3 Fuß. Das Gewicht des Wagens sammt der Ladung beträgt über 3 Tonnen *).

Auf den für das große Publikum bestimmten Eisenbahnen richtet sich die Gestalt der Wagen nach den auf denselben fortzuschaffenden Waaren. Große Ballen verlangen große Wagen. Die nach oben zu weiter werdenden Wagen, von welchen oben die Rede war, sind passend, wenn sie am Ende der Eisenbahnen abgeladen werden; allein wenn die Waare, ohne umgepackt zu werden, weiter geschafft werden soll, muß der Kasten des Wagens so beschaffen seyn, daß er sich auf Räder bringen läßt, die sich für gewöhnliche Wege eignen. Fig. 15 zeigt einen Wagen dieser Art im Profil; sein Kasten läßt sich nach Belieben auf ein anderes Gestell bringen.

Nachdem wir die Eisenbahnen und die für dieselben pas-

*) Die Tonne hat 20 Centner.

Digitized by Google

senden Wagen betrachtet, wenden wir uns zu den Mitteln, welche dazu dienen, diese in Bewegung zu setzen.

Von den Bewegern.

Anfangs bediente man sich zum Bewegen der Wagen auf künstlichem Gleise nur der Pferde, und auf hölzernen einfachen Bahnen war man zufrieden, wenn ein Pferd mit Einschluß des Wagens 2 — 3 Tonnen ziehen konnte.

Nach der Erfindung der mit Eisenschienen belegten hölzernen Gleise konnte man jedem Pferde mit Ausschluß des Wagens 53 Centner zumuthen. Dieß Gewicht wurde durch Einführung der eisernen Schienen und Räder verdoppelt. Damals gerieth man auf den Gedanken, die Kraft, welche durch das Herabrollen beladener Wagen auf einer geböschten Oberfläche erzeugt wird, zum Hinaufwinden der leeren Wagen zu verwenden. Später dienten feststehende Dampfmaschinen dazu, die Transporte mit Seilen auf den Gipfel der geneigten Ebenen zu winden; endlich wurden die sich bewegenden Dampfmaschinen (Dampfwagen) erfunden; allein die Wege mußten so viel wie möglich geebnet werden, wenn diese Maschinen ohne Weiteres anwendbar seyn sollten. Bei Privateisenbahnen sind die Pferde, und bei zu stark geböschten Strecken Wegs die unbeweglichen Dampfmaschinen noch immer mit Vortheil in Gebrauch.

Die zum Ziehen eines Wagens verwandte Kraft des Pferdes läßt sich in zwei Theile zerfällen; die Kraft seines Rumpfes, welchen es zur Ueberwindung des Widerstands vorwärts gegen das Kummt drängt, und die Muskelkraft seiner Beine, welche es zur Fortsetzung der Wirkung und zur Fortbewegung anwendet. Die Anstrengung des Pferdes hat also zweierlei Wirkung, diejenige, welche auf das Gewicht hervorgebracht wird, und diejenige, welche zum Fortbewegen des Pferdes dient. Das Verhältniß der Kraft, welche das Pferd auf einem gewöhnlichen Wege entwickeln muß, zu seinem eigenen Gewichte, ist noch nicht gehörig festgestellt. Man hat diese Kraft zu 200 Pfund, mit der Geschwindigkeit von 2½ englischen Meilen *) auf die Stunde, 8 Stunden lang hintereinander, berechnet; andere nehmen nur 150 Pfund an. Entscheidet man sich nun für die letztere Angabe, so leuchtet ein, daß die fortbewegte Last immer nur auf Kosten der Geschwindigkeit bedeutend vermehrt werden könne. Ein Pferd von mittlerm Wuchse wiegt ungefähr 1100 Pfund; nehmen wir dies Gewicht als Regel an, und theilen wir die Muskelkraft des Thiers in acht Theile, so wären 7 derselben zur Fortbewegung des Pferdes nöthig, und nur einer könnte auf die Last wirken. Wenn der Weg nun so ansteigt, daß die Schwere des Pferdekörpers die auf die Last einwirkende Kraft mit in Anspruch nimmt, so hört diese Kraft auf zu wirken; es müssen also die Unebenheiten des Wegs mit in Anschlag gebracht werden.

Diese durch die Erfahrung gelieferten Data haben zur Aufstellung folgende Grundsätze geführt.

Ein kräftiges Pferd kann einen Widerstand von 240 — 250 Pfund besiegen, jedoch dieß nur auf eine kurze Strecke leisten.

Auf einer Straße, welche auf 448 Fuß sich um einen senkt, kann es, so lange der Widerstand bergauf nicht über 180 Pfund beträgt, 12 Tonnen ziehen.

| | | |

bewirken, so muß man die Weglinie in der Art berechnen, daß nicht nur der herabgehende Transport über den hinaufgezogenen das Uebergewicht hat, sondern dieß Uebergewicht auch so bedeutend ist, daß das Herabsteigen des einen gleichzeitig mit dem Indiehöhesteigen des andern mit der nöthigen Geschwindigkeit bewirkt wird.

Wenn die Ebene zu geneigt ist, so sind die über die Rollen gehenden Seile, so wie die Wagen, Stößen ausgesetzt, welche ihnen Schaden zufügen, und die Reparaturkosten vermehren. Ist die Neigung zu gering, so wird der Widerstand nicht besiegt; allein im letztern Falle läßt sich der Zweck dadurch leicht erreichen, daß man beim Hinabfahren eine größere Menge von Wagen anwendet, als streng genommen nöthig wäre. Indeß kann man die nöthige Neigung nicht ohne vorhergegangene Bestimmung der Reibung, Schwere der Lasten, Abnutzung der Seile ꝛc. berechnen.

Fig. 16. Taf. 1. ist der Grundriß eines Rades, welches dazu dient, um eine Last, vermittelst einer andern abwärtsgehenden, in die Höhe zu winden. Das Rad ist gewöhnlich von Gußeisen, hat 6 Speichen, und auf dem Kranz eine hinreichend ausgetiefte Rinne, um das sich darauf drehende Seil aufzunehmen. Man bringt dasselbe auf der Höhe der geneigten Ebene, in einem viereckigen ausgemauerten Loche, fast in gleicher Höhe mit dem Erdboden, und zwischen zwei hölzernen Gerüsten an, deren oberer Theil durch a b c d angegeben ist, und die durch die schrägen Hölzer e e die gehörige Festigkeit erhalten. Das Rad dreht sich leicht zwischen zwei Pfannen, wovon die obere bei g sichtbar ist. Sowohl am untern als am obern Ende der geneigten Ebene, ist eine fast horizontale Strecke von 60 — 80 Fuß Länge zum Aufnehmen der Wagenzüge vorgerichtet, wo dieselben zum Bergauf- oder Bergabfahren geordnet werden. Das Rad befindet sich an der vom Gipfel der Wegstrecke entferntesten Stelle. Alle 24 — 30 Fuß sind gußeiserne Rollen s s angebracht, über welche das Seil streicht, damit dessen Reibung vermindert werde, und es die Erde nicht berühren könne. Diese Rollen brauchen nur 3 — 4 Zoll breit zu seyn, haben 11 — 12 Zoll im Durchmesser, und auf jeder Seite einen Rand, damit das Seil nicht abgleiten könne. Zuweilen haben dieselben hölzerne, zuweilen gußeiserne Lager, welche sich mitten auf dem Wege erheben; ihre Achsen sind von Hammereisen und haben ½ Zoll Durchmesser, wenn sie auf geraden Lagern ruhen. Die in der Figur dargestellten haben zu den übrigen Theilen derselben, der Deutlichkeit wegen, ein weit bedeutenderes Verhältniß, als das wirkliche. Sie wiegen 21 — 25 Pfund. Manche sind an der Oberfläche concav, wodurch ihr Gewicht bis auf 20 Pfd. vermindert wird. Nicht immer gestattet das Terrain die Anlegung einer gleichförmigen Böschung. Häufig muß die Bahn gekrümmt werden; allein unten an der geneigten Ebene muß sich immer eine gerade Strecke befinden, welche die ankommenden Wagen aufnimmt. Wir haben das Rad, der Beschreibung wegen, unbedeckt dargestellt, allein in der Wirklichkeit ist es bedeckt, und die durch punctirte Linien angedeuteten künstlichen Gleise gehen über dasselbe weg.

Wenn a a das Ende der Platiform bezeichnet, so werden ungefähr bis in die Mitte des Abhangs drei Schienen x x x angebracht, so daß die Wagen, sowohl beim Hinauf- als beim Hinabfahren, auf der mittelsten und einer der beiden seitlichen rollen. An dem Puncte, wo die Wagen einander begegnen müssen, von a a bis b b, spaltet sich die mittlere Schiene entzwei, damit sich die Wagen kreuzen können. Sie stößt aber wieder zusammen, so daß wieder drei Schienen neben einander hinlaufen, oder auch, wie bei c c, nur eine einfache Bahn entsteht. Der Grundriß zeigt, daß die beladenen Wagen entweder auf den Linien d d oder e e rollen können; denn wenn ein Wagen bei d anfängt, hinabzurollen, und ein an seinem Hintertheil befestigtes Seil nachschleift, dessen anderes Ende an das Vordertheil des vom Puncte e an der Basis der geneigten Ebene aus aufzuwindenden, leeren Wagenzuges befestigt, dieser auf der Höhe bei e anlangt, wenn jener unten bei d ankömmt.

Wenn die Ebene an manchen Orten zu stark geböscht ist, so hemmt man die Geschwindigkeit durch den schon weiter oben beschriebenen Premshebel. Wäre die Neigung so stark, daß die Schwere des Wagens, außer der ihr entgegenwirkenden Kraft, auch die Reibung des Seils überwände, so würde sie zuletzt ein gewaltiges Moment erhalten und ganz unregierbar werden; das Seil würde auf dem Rade rutschen, und es könnte daraus die größte Gefahr entstehen; auch muß die geneigte Ebene in der Art angelegt werden, daß die Schwerkraft anfangs am stärksten wirkt, und je nachdem das Quadrat der Geschwindigkeit sich beim Hinabfahren erhöht, in dem Verhältnisse abnimmt, daß die Wagen einen gleichförmigen Gang beibehalten können. Die Cycloide ist diejenige Linie, welche zur Erhaltung dieses Resultates sich am besten für die geneigte Ebene paßt. Man hat mehrere andere Methoden versucht, um die Schwerkraft in Wirksamkeit treten zu lassen; allein sie haben sich nur in besondern Fällen vortheilhafter gezeigt, vorausgesetzt, daß die Reibung der Stricke so viel als möglich beseitigt war.

Eine andere Kraft, welche man statt der bei'm Berganfahren so höchst geschmälerten Pferdekraft, und der nur niederwärts wirkenden Schwerkraft anwandte, und welche auf allen Wegen, seyen sie nun horizontal oder geneigt, angewandt werden kann, ist die feststehende Dampfmaschine. Die erste zu diesem Zwecke dienende Maschine wurde erst im Jahre 1808 bei Birtley-Fell in der Grafschaft Durham errichtet.

Die Wegstrecken, auf welche dieselbe anwendbar ist, sind von folgender Beschaffenheit:

Bei den Böschungen, wo die Quantität der herabfahrenden Waaren größer ist, als die der heraufzuwindenden. Wenn die Schwerkraft der Wagen hinreichend ist, um bei'm Hinabfahren ein Seil nachzuziehen, so dient dasselbe zur Befestigung des Transports, welchen die Maschine in die Höhe zieht. Es kann entweder bloß eine

Digitized by Google

einfache Bahn vorhanden seyn, oder wenn sie doppelt ist, so besteht sie aus drei und an der Kreuzstelle aus vier Schienen. Wenn im letztern Falle der hinabrollende Transport mehr Kraft ausübt, als zum bloßen Nachziehen des Seiles gehört, so unterstützt dieser Ueberschuß die Maschine bei'm Aufwinden des in die Höhe fahrenden Transports. Ist die Zahl der hinabgehenden Wagen geringer, als die der heraufkommenden, und die Aufwindekraft daher ungenügend, so fügt man zu den hinabfahrenden Wagen einen mit der nöthigen Quantität Ballast beladenen hinzu, oder erhöht die Kraft der Maschine in dem Maaße, daß sich mehrere Wagen auf einmal in die Höhe winden lassen. Das Hinunterziehen der Seile durch mit bloßem Ballast beladene Wagen muß, zur Ersparniß unnöthiger Kosten, so viel möglich vermieden werden.

Wo die Böschung nicht hinreichend stark ist, um zu gestatten, daß die hinabgehenden Wagen ein Seil mitnehmen, bringt man, vorausgesetzt, daß die drei Schienen an der Kreuzstelle zu vieren werden, unten an der geneigten Ebene ein solches Rad an, wie wir es früher beschrieben haben. Zu jedem Transport gehört ein Seil, welches mit der Dampfmaschine zusammenhängt; ein zweites Seil geht über das Rad, und ist an dem andern Ende des Transports befestigt. Wenn daher die Böschung nicht hinreicht, um den hinabgehenden Transport in den Stand zu setzen, sich ohne Beihülfe fortzubewegen, so wird er durch den hinaufgehenden unterstützt, auf welchen die Maschine einwirkt. Begreiflicherweise kann dieses Mittel bei jeder Beschaffenheit des Terrains, sey es nun horizontal oder abwechselnd geneigt, selbst auf große Strecken Wegs angewandt werden, wenn man gehörig viele Dampfmaschinen anbringt.

Wenn eine Anhöhe zu überfahren ist, deren Rückseite hinlängliche Böschung besitzt, um einem Wagen zu gestatten, allein hinabzurollen und ein Seil nachzuziehen, so wird die Maschine noch ein Stück höher als der Gipfel angebaut. Wendet man nun eine einfache Bahn an, so wird der aufsteigende Transport durch eine Haspel, auf deren Welle sich das Seil windet, in die Höhe gezogen; am höchsten Puncte angelangt, geht er unter der Maschine durch, und windet, indem er auf der andern Seite hinabrollt, das Seil ab, welches dann am untersten Puncte der geneigten Wegstrecke an den heraufahrenden Transport befestigt wird; während man auf der einen Seite der Anhöhe nur eine Bahn bestehen läßt, kann man auf der andern Seite zwei anbringen, und wenn die Böschung zum Hinabfahren der ein Seil ziehenden Wagen nicht hinreicht, so kömmt man durch das weiter oben beschriebene Rad zu Hülfe.

Um endlich mittelst der an verschiedenen Stationen errichteten Dampfmaschinen eine lange Wegstrecke zurückzulegen, zieht jeder von einer Maschine zur andern gehende Transport ein Seil nach sich, welches dann bei dem zurückkehrenden Transport angewendet wird. Bei einer doppelten Eisenbahn findet dann keine Unterbrechung statt, als die, welche nöthig ist, um den Anheftepunct der Seile an jeder Maschine zu verwechseln.

Bei'm Durchfahren des großen Tunnel von Liverpool bedient sich Hr. Stephenson des Seils ohne Ende. Eine doppelte Eisenbahn ist auf dieser ganzen Distanz angebracht. An der untersten Stelle, bei B Fig. 17, befindet sich ein Rad, um welches das Seil e f geschlagen ist. Am höchsten Puncte ist ein zweites liegendes Rad A angebracht, welches durch die beiden zu beiden Seiten der Eisenbahn stehenden Maschinen gedreht wird. Es hat auf dem Kranze zwei Rinnen, um das Seil aufzunehmen, welches von e erst in die eine einstreicht, sich dann queer nach dem Rad a schlägt, sich von diesem auf das Rad b begiebt, dann wieder bei a querüberstreicht, und von da in die zweite Rinne von A gelangt, endlich nach f streicht, und wieder nach B gelangt. Indem dasselbe zweimal um die Peripherie von A geschlagen ist, reibt es sich hinlänglich stark, um die Transporte auf die Höhe der geneigten Ebene zu ziehen. Zur Verstärkung des Druckes ist aber an das Rad b, mittelst eines über die senkrechte Rolle c geschlagenen Seiles ein schweres Gewicht angebracht, welches in eine zu diesem Zwecke angebrachte Höhlung frei hinabsteigt, je nachdem das Seil sich durch Veränderung in der Atmosphäre verlängert oder verkürzt. Da die Wagen auf der einen Eisenbahn hinauf, und auf der andern hinabsteigen, so braucht die Maschine nicht gewechselt zu werden.

Nachdem wir die Mittel beschrieben haben, vermöge deren die Transporte bei jeder Beschaffenheit des Terrains durch feststehende Dampfmaschinen weiter befördert werden können, wenden wir uns nun zu den sich fortbewegenden Dampfmaschinen, deren Thätigkeit, wenn sie nicht in Stocken gerathen soll, ein möglichst horizontales Terrain erforderlich macht.

Die H. H. Trevethick und Vivian waren die ersten, welche eine Maschine erfanden, die sich bloß durch die Ausdehnungskraft des Dampfes fortbewegte. Sie ließen sich darauf im März 1802 ein Patent geben. Ihre Absicht war anfangs gewesen, sie auf den gewöhnlichen Straßen fahren zu lassen, allein da sie in dieser Beziehung viel Hindernisse fanden, so richteten sie ihre Aufmerksamkeit lediglich auf die Eisenbahnen. Zwei Jahre später machte Hr. Trevethick den Versuch mit einer Maschine, welche mit einer Ladung von 10 Tonnen, 5 Meilen in der Stunde zurücklege; die Neigung der Straße ist nicht angegeben worden.

Der Haupteinwurf, den man gegen diese Maschinen anfangs machte, war, daß man annahm, die Räder rieben sich nicht stark genug an den Schienen der Bahn, als daß Bewegung erfolgen könnte.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, riethen die H. H. Trevethick und Vivian, die Räder durch Nägel mit hohen Köpfen an der Peripherie rauh zu machen. Hr. Blenkinsop ließ sich ein Patent auf die Anwendung einer Zahnstange verleihen, womit die Eisenbahn in ihrer ganzen Länge versehen werden sollte. Vermöge dieser Einrichtung konnte, da die Räder ebenfalls mit Zähnen versehen waren, und in die Zahnstange eingriffen, ein

Digitized by Google

Maschinenwagen bergauf fahren. Noch jetzt wendet man auf der Eisenbahn zu Middleton nach diesem Grundsatze angefertigte Maschinen zum Transport der Steinkohlen nach Leeds an. Hr. Blackett wies zuerst durch von ihm angestellte Versuche nach, daß die Reibung der Räder auf den platten Schienen, welche deren mehr verursachten, als die erhabenen, hinreichend sey, um der Maschine zu gestatten, sich auf einer fast horizontalen oder wenig geneigten Bahn fortzubewegen.

Vielfältig wurde versucht, zur Errichtung einer Maschine zu gelangen, welche, statt 6 oder selbst 8 Rädern, deren nur 4 besäße, und auf Schienen ohne Zähne laufen könnte, und es so einzurichten, daß die Drehung der Räder längs der Schienen, ohne allen äußern Mechanismus, lediglich durch der Reibung des Radkranzes auf der Oberfläche der Schienen bewirkt werde. Die Ursache dieser Thätigkeit ist sehr einleuchtend; die Kraft des Dampfes in den Cylindern wird darauf verwandt, die Räder zu drehen, von denen jedes mit einer Kraft auf die Schienen drückt, welche dem Gewicht der Maschiene, dividirt durch die Zahl der Räder, gleichsteht. Sind also vier Räder vorhanden, so steht der Druck der Peripherie jedes Rades dem vierten Theile des Gewichts der Maschine gleich. Bekanntlich gehört aber, wenn zwei Oberflächen mit einander in Berührung sind, eine gewisse Kraft dazu, um die Adhäsion derselben zu überwinden, und die eine auf der andern hingleiten zu lassen.

Wir wollen also annehmen, die Kraft der Cylinder werde zum Drehen der Räder verwandt. Alsdann wird, wegen jener Eigenschaft der in Berührung befindlichen Theile, das Rutschen der Räder auf dem Gleise durch eine Kraft verhindert werden, deren Stärke sich nach dem Grade des Drucks richtet, und sie werden sich folglich drehen und fortrücken müssen. Widersetzt sich jedoch der fortschreitenden Bewegung eine stärkere Kraft, als die der Adhäsion, so werden die Oberflächen auf einander hingleiten, und die Räder sich drehen, ohne daß die Maschine im Geringsten fortrückt.

Die Kraft, welche die Maschine vorwärts treibt, ist also die Adhäsion der Oberfläche der Räder auf der Eisenbahn und vermehrt den Widerstand auf keine Art. Die Reibung oder der Widerstand würde bei den Rädern jedes andern Wagens von demselben Gewicht, wie der Maschinenwagen, von demselben Belange seyn. Dieß ist keine bloße Vermuthung; denn wenn man eine von der Maschine zurückgelegte Distanz mit einer gegebenen Anzahl Radumdrehungen vergleicht, so ergiebt sich kein merklicher Unterschied, woraus denn erhellt, daß die Räder nicht gerutscht sind.

Aus der Beschaffenheit dieses Bewegers ergiebt sich zur Genüge, daß die Bahn nie so stark ansteigen darf, daß die Maschine auf einen der Adhäsion der Räder auf der Bahn gleichen Widerstand trifft; die Bahn muß entweder vollkommen horizontal seyn, oder sich doch nur sehr wenig von der Horizontallinie entfernen.

Die Reibung oder der sich dem Fortschreiten der Räderfuhrwerke entgegenstellende Widerstand ist von zweierlei Art; er findet nämlich theils an den Achsen, theils an der Bahn statt; beide Arten faßt man gemeinhin unter dem Namen Reibung oder Widerstand zusammen.

Die Hrn. Stephenson und Wood haben zahlreiche in dem Werke des Letztern angeführte Versuche gemacht, aus denen sich ergiebt, daß die Reibung oder der Widerstand gewöhnlich dem 240sten Theil des Gewichts eines Wagens gleich steht, und daß der durch die Adhäsion an den Schienen veranlaßte Widerstand der Räder nur den tausendsten Theil dieser Reibung beträgt; alle übrige Reibung kommt auf Rechnung der Achsen. Bei einem Wagen, dessen Axen gut polirt, und immer gehörig geschmiert sind, kann die Totalsumme des Widerstands geringer seyn; allein er übersteigt gewöhnlich die obenerwähnte Quote, und man schätzt ihn häufig auf den 200sten Theil des Gewichts.

Auf diese Weise hat man auch den Widerstand der Seile berechnet, welche unter den ebenerwähnten Umständen angewendet werden. Im Allgemeinen ermittelt man die Reibung der Seile, auf welcher Art von Fläche es auch sey, indem man das Gewicht des ganzen Apparats, der geneigten Räder, Rollen und Seile, den Druck der letztern auf die Räder und den durch die zufällige Krümmung der Linie veranlaßten außerordentlichen Druck zusammenrechnet, und, wenn keine Haspelwellen vorhanden sind, die Summe mit 3 dividirt.

Wir haben weiter oben gesehen, wie man durch mehrfache Versuche die Kraft eines Pferdes festgestellt hat.

Auf einer Bahn, wo die Schwerkraft als Beweger wirkt (auf der von Killingworth) und wo ein Rad angebracht ist, um das ein Seil geschlungen ist, welches mit dem einen Ende an einen hinabrollenden und mit dem andern an einen in die Höhe gewundenen Transport befestigt wird, hat man folgenden Versuch angestellt.

Die Länge der Bahn betrug 2,145 Fuß, der Fall 56 Fuß 6 Zoll; fünf beladene Wagen, von denen jeder 8 664 und die also zusammen 43,320 Pfund wogen, rollten, vermöge der Schwerkraft, hinab, und zogen 6 leere Wagen hinauf, von denen jeder 2,800 Pfund, die also zusammen 16 800 Pfund wogen. Hierzu war im Allgemeinen 3¼ Minuten Zeit nöthig. Die Zahl der Rollen betrug 73.

Bei den folgenden Versuchen wurden feststehende Hochdruckmaschinen angewandt.

Auf einer 2,892 Fuß langen Eisenbahn mit 57 Fuß 7 Zoll Fall wurden 8 Wagen von je 8,624 Pfund, also zusammen von 65.992 Pfund Gewicht, binnen 6½ Minuten auf den höchsten Punce geschafft.

Der Cylinder war 16 Zoll stark, der Dampf drückte im Kessel mit 50 Pf. auf den Q. Z., der Kolben hatte 400 Stöße von je 5½, also zusammen von 2,200 Fuß Länge gethan.

Digitized by Google

Der Druck des Dampfes auf den Kolben, zu 10,050 Pf. berechnet und mit 2,200 multiplicirt, giebt 22,110,000 Pf., als die Kraft der Maschine für 1 Fuß.

Der zu besiegende Totalwiderstand war 2,130 Pf. auf 2,892 F. Länge; der Widerstand betrug also für den Fuß 2,130 + 2,892 = 6,159,960.

Da die Kraft der Maschine 22,110,000 und die erzeugte Wirkung 6,159,960 betrug, so war die effective Wirkung 27⅞ des auf den Kolben ausgeübten Drucks.

Geschwindigkeit des Kolbens 333 Fuß auf die Minute
— — Gewichts 445 — —
oder 5 Meilen auf die Stunde.

Nimmt man 33,000 Pf., in der Min. um 1 Fuß gehoben, als das Maaß der Pferdekraft an, und ferner, daß ein Zug von acht Wagen von je 9,408 Pf. Schwere auf einer 3 Meilen langen Eisenbahn von 60 Fuß Fall in 5 Min. hinaufgeschafft werde, so wird der zu 2284 Pf. berechnete Widerstand 1,370,400 Pf., in der Min. um 1 Fuß gehoben, gleich stehen, und wenn man in die letzte Zahl mit 33,000 dividirt, so erhält man 41½ Pferdekraft.

Um neben den obigen Beispielen ein solches von der Kraft einer fahrenden Dampfmaschine zu geben, die 6 Tonnen wiegt, fügen wir die nachstehende Tabelle bei. Die zweite Columne giebt das Gewicht an, wenn die Maschine nur auf zwei Räder einwirkt, auf die ⅔ der Last drücken. Die Adhäsion wurde in diesem Falle zu $\frac{1}{15}$ des Gewichts berechnet. Die dritte Columne zeigt das gehobene Gewicht an, wenn die Adhäsion $\frac{1}{10}$ beträgt, und die Maschine alle 4 Räder treibt. Der Durchmesser der Räder ist zu 4 Fuß angenommen.

Es ist die absolute Kraft mehrerer fahrenden Maschinen angegeben, die sämmtlich auf dieselbe Geschwindigkeit von 5, 8 und 10 Min. auf die Stunde reducirt sind, und auf Wagenzüge einwirken, deren Construction den zu transportirenden Waaren angemessen ist, und die für eine Maschine von zehnfacher Pferdekraft passen. Die Wirkung ist im Winter weit geringer, als im Sommer, welcher Unterschied sich aus den Veränderungen in der Atmosphäre hinlänglich erklärt. (Hierher die Tabelle.)

Die in vorstehender Tabelle aufgeführten Wirkungen verändern sich natürlich mit dem Gewichte der Maschine und demjenigen, welches dieselbe zu ziehen hat; in allen Fällen wird die Adhäsion der Räder bei jeder Temperatur die fortschreitende Bewegung ohne Rutschen bewirken können, wenn der durch die Reibung der Wagen, und die, vermöge eines gewissen Ansteigens der Bahn, entgegenwirkende Schwerkraft erzeugte Widerstand zusammengenommen $\frac{1}{17}$ — $\frac{1}{20}$ des Gewichts der Maschine nicht übersteigt. Wenn die Schienen der Eisenbahn im vollkommnen Zustande sind, und bei schönem Wetter, kann man noch bessere Resultate erhalten, denn die in vorstehender Tabelle angegebenen sind an Bahnen beobachtet worden, deren Schienen sich im schlechtesten Zustande befanden, und bei Wetter, welches der Maschine am ungünstigsten war; allein da das Gleiten sowohl für die Räder als die Maschinen höchst nachtheilig ist, so thut man besser, wenn man eher ein geringeres, als ein bedeutenderes Gewicht anwendet, als das in der Tabelle angegebene *).

Wir glauben hier die Details des von den Directoren der Gesellschaft, auf deren Kosten der Weg von Manchester nach Liverpool angelegt wurde, eröffneten Wettkampfs anführen zu müssen, da derselbe zur Vervollkommnung der Dampfwagen viel beigetragen hat. Wir entlehnen dieselben aus der von den HH. Robert Stephenson und Locke herausgegebenen Broschüre.

Die Bedingungen waren den 25sten April 1829 von den Directoren folgendermaaßen bekannt gemacht worden:

1) Die Maschine muß, nach den Bestimmungen der Parlamentsacte vom 7ten Regierungsjahre Georg IV., ihren Rauch verzehren;

2) wenn sie 6 Tonnen wiegt, so muß sie täglich auf einer gut construirten und ebenen Eisenbahn, mit Einschluß ihres Munitionswagens und der Munition, einen Wagenzug von 20 Tonnen Schwere, mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde ziehen können. Der Druck des Dampfes darf übrigens 50 Pf. auf den Q.Z. nicht übersteigen;

3) der Kessel wird zwei Sicherheitsventile besitzen, zu denen einem der Maschinenwärter nicht gelangen kann; allein die Einrichtung muß so seyn, daß, während die Maschine in Thätigkeit ist, weder das eine, noch das andere fest geschlossen werden können;

4) die Maschine und der Kessel müssen von Federn und 6 Rädern getragen werden; die Höhe darf bis zur Spitze des Schlots 15 Fuß nicht übersteigen;

5) das Gewicht der Maschine soll, mit Einschluß des im Kessel befindlichen Wassers 6 Tonnen nicht übersteigen dürfen; einer leichtern Maschine würde man, wenn sie verhältnißmäßig eben so viel Last zöge, den Vorzug geben. Wiegt die Maschine nicht über 5 Tonnen, so kann das fortzuschaffende Totalgewicht auf 15 Tonnen und in demselben Verhältnisse für noch leichtere Maschinen beschränkt werden. Die Maschinen müssen aber stets 6 Räder haben, wenn sie nicht bloß 4½ Tonne oder darunter wiegen. In diesem Falle dürfte man nur 4 Räder anwenden. Es wird der Ge-

*) Die Liverpooler Zeitungen meldeten zu Anfange dieses Jahres, daß die Dampfwagen auf der Eisenbahn auf bedeutende Schwierigkeiten gestoßen wären, indem sich die Schienen mit Eis überzogen hätten. Man fand, daß die Räder der Dampfwagen, anstatt sich vorwärts zu bewegen, auf den Schienen glitten und sich herumbewegten, ohne große Fortschritte zu machen. Dieß war besonders der Fall, als man geneigte Ebenen hinaufuhr; aber in der That war auf dem ganzen Wege der Fortschritt der Dampfwagen mehr oder weniger verhindert, und die Züge, welche des Morgens abfuhren, legten den Weg fast alle in 4 Stunden, anstatt zwei, zurück. Ueberhaupt möchten lange und schneereiche Winter, welche zugleich die Transporte auf Schlitten so sehr erleichtern, in nördlichen Ländern, die das milde Klima Englands nicht besitzen, ein Haupthinderniß der Einführung der Eisenbahnen seyn.

Digitized by Google

Angabe der Maschinen	Eisenbahnen	Im Sommer												Im Winter											
		5 Meil. i. d. Stunde				8 Meil. i. d. Stunde				10 Meil. i. d. St.				5 Meil. i. d. St.				8 Meil. i. d. St.				10 Meil. i. d. Stunde			
		Waaren	Wagen	Maschine und Munitionswagen	Totalgewicht	Waaren	Wagen	Maschine und Munitionswagen	Totalgewicht	Waaren	Wagen	Maschine und Munitionswagen	Totalgewicht	Waaren	Wagen	Maschine und Munitionswagen	Totalgewicht	Waaren	Wagen	Maschine und Munitionswagen	Totalgewicht	Wagen	Waaren	Maschine und Munitionswagen	Totalgewicht
		Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Mit 6 Rädern zu 4 Fuß Durchmesser von Hrn. Thimothy Hackworth	Stockton und Darlington	47¼	23¼	15	86½	26	18	15	54	18¼	9½	15	43¼	40¼	20½	15	76	21¼	10¼	15	47½	15⅘	7¼	15	38
Mit 4 Rädern zu 4 Fuß Durchmesser, von Hrn. James Stephenson	Stockton und Darlington	34½	17½	12	64	18½	9½	12	40	13½	6½	12	32	28½	14½	12	55¼	15	7½	12	34½	10⁴⁄₁₀	5⁴⁄₁₀	12	27⁸⁄₁₀
Mit 4 Rädern zu 4 Fuß 2 Zoll, nach Hrn. Nicolas Wood	Kohlengrube z. Killingworth	38	19	10½	67½	21	10½	10½	42	15½	7½	10½	33¼	31¼	15½	10½	57½	17	8½	10½	36	12	6¼	10½	28¾
Mit 4 Rädern zu 3 Fuß, nach Hrn. Thomas Wood	Kohlengrube z. Hetton	24½	12	10¼	46¾	12½	6¼	10½	29¼	8½	4½	10½	23½	19¼	9¼	10½	40	9¼	4½	10½	25	6¼	3¼	10½	20
Mit der Kraft von 10 Pferden, v. d. HHrn. Walker und Rustrick	Liverpool und Manchester	33	16½	10¼	60	18	9	10½	37½	13	6½	10½	30	27½	13¾	10½	51½	14½	7¼	10½	32¼	7½	3¾	6¼	17½
Mit 4 Rädern, aufgezahntem Gleis, nach Hrn. Blenkinsop	Kohlengrube z. Middleton bei Leeds	22½	11	6¼	39½	12¼	6¼	6¼	23¾	9	4½	6¼	19¾	19¼	9½	6¼	35	10¼	5¼	6¼	21¾	7½	3¾	6¼	17½

Digitized by Google

sellschaft freistehen, den Kessel, den Heerd, die Cylinder ꝛc. mittelst einer hydraulischen Presse von 150 Pf. Druck auf den Q. Z. zu prüfen, ohne für den dadurch etwa angerichteten Schaden einstehen zu müssen;

6) an der Maschine wird ein Manometer oder Quecksilberzeiger angebracht seyn, der den Dampfdruck anzeigt, wenn er mehr als 45 Pf. auf den Q. Z. beträgt, und so vorgerichtet ist, daß er den Dampf bei einem Druck von 60 Pf. auf den Quadratzoll entweichen läßt.

7) die Maschine muß spätestens bis zum 1. October an dem Anfang der Eisenbahn bei Liverpool sich zur Preisbewerbung einfinden;

8) die Maschine darf, wie sie geht und steht, nicht über 550 Pf. St. kosten; diejenigen, welche die Gesellschaft nicht behalten will, müssen von ihren Eigenthümern zurückgenommen werden.

Die Gesellschaft steht für die Munitionswagen, und die Munition an Wasser und Brennmaterial. Die Entfernung der Gleise beträgt 4 Fuß 8½ Zoll.

Zu Schiedsrichtern werden die Hrn. Wood von Newcastle upon Tyne, Rustrick von Stourbridge und Kennedy von Manchester bestellt.

Es stellten sich zum Wettlauf 5 Maschinen ein: die Rakete (the Rocket) wog 4 Tonnen, 5 Centner und gehörte Hrn. Robert Stephenson.

Die Neuheit (the Novelty) wog 3 Tonnen, 1 Ctn. und stand den Hrn. Braithwaite und Ericsson zu.

Der Unvergleichliche (the Sans-pareil) wog 4 Tonnen 15½ Centn., und der Eigenthümer desselben war Hr. Hackworth.

Der Cyclop wog 3 Tonnen, und gehörte Hrn. Brandreth.

Die Beharrlichkeit (Perseverance) wog 2 Tonnen, 17 Centn. und wurde von Hrn. Burstall gestellt.

Die Rakete des Hrn. Stephenson wurde zuerst probirt. Diese Maschine steht auf 4 Rädern; ihr Kessel ist cylindrisch und es streichen durch denselben 25 Röhren, welche erhitzte Luft enthalten. Das Feuer brennt in einem am Ende des Kessels angebrachten Ofen. Die Kolbencylinder befinden sich auf den Seiten und wirken auf die beiden Vorderräder des Wagens ein. Diese haben 4½ Fuß Durchmesser. Die Hinterräder, welche den Ofen tragen, haben nur 2½ Durchmesser.

Die Idee, die Röhren durch den Kessel streichen zu lassen, gehört dem Hrn. Booth, dem Kassirer der Gesellschaft, an; man bezweckt dadurch bei dem geringsten Kaliber der Röhren, dieselbe der Einwirkung der Hitze im höchstmöglichsten Grade auszusetzen. Auf diese Weise theilt sich die letztere dem Wasser sehr schnell mit, und es entweicht wenig davon durch den Schlot, was bei stärkern Röhren natürlich im höhern Grade der Fall ist.

Da das Gewicht der Rakete 4½ Tonne betrug, so gab man ihr nach den Bedingungen der Preisbewerbung 12½ Tonnen zu ziehen, so daß im Ganzen 17 Tonnen in Bewegung gesetzt werden mußten; die Strecke, welche sie mit ihrer ganzen Geschwindigkeit zurücklegte, betrug 12 Meilen; sie legte diese in 53 Minuten 20 Secunden zurück, was 13½ Meile auf die Stunde beträgt.

Da dieß nur ein vorläufiger Versuch war, so wurden die Consumtion des Brennmaterials und die übrigen Umstände nicht in Anschlag gebracht.

Hierauf kam die Reihe an die Neuheit. Diese nach einem ganz neuen Plane eingerichtete Maschine führt die Munition bei sich, und brauchte also keinen besondern Munitionswagen; sie besteht in einem senkrechten Kessel, oder Dampfbehälter, unter welchem sich der mit Wasser umgebene Heerd befindet. Das Brennmaterial wird mittelst einer kleinen Röhre, die den Kessel von unten nach oben durchsetzt, eingetragen und der Brand durch Blasebälge angefacht, welche von der Maschine in Thätigkeit gesetzt werden. Von dem Boden dieses Kessels geht ein anderer von cylindrischer Gestalt horizontal über die Achsen der Räder; er enthält eine zwei Mal umgebogene Röhre, welche die erhitzte Luft weiter führt. Die Cylinder stehen senkrecht und wirken auf zwei Krummzapfen, welche durch Verbindungsstangen mit der Hauptachse des Wagens communiciren.

Die Neuheit nimmt sich angenehm aus; ihr Mechanismus wirkt fast ganz unsichtbar, und die Maschine bildet in allen ihren Theilen ein auf den kleinstmöglichen Raum beschränktes Ganze.

Da es schon ziemlich spät am Tage war, und man sich über die Ladung, welche der Neuheit zuzuerkennen sey, nicht vereinigen konnte, so fand kein besonderer Versuch statt; man ließ sie nur zur Befriedigung der Neugierde fahren, und sie rückte nach kurzer Zeit mit einer Geschwindigkeit von 24 Meilen auf die Stunde vor.

Der Unvergleichliche wurde ebenfalls in Augenschein genommen, aber nicht probirt. Die Cylinder stehen bei ihm, wie bei der Neuheit, senkrecht, und die Kolbenstangen wirken unten auf Verbindungsstangen, welche an der äußern Seite der Vorderräder angebracht sind.

Am 7ten October machten, wegen der am vergangenen Tage entstandenen Schwierigkeiten, die Schiedsrichter folgende neue Bedingungen bekannt.

Prüfungsversuch der Dampfwagen.

„Liverpool- und Manchester-Eisenbahn"

„Folgende Probe haben wir beschlossen, an jedem Dampfwagen vorzunehmen, der auf den Preis von 500 Pf. St. zu Rainhill Anspruch machen will.

„Jeder Dampfwagen muß mit seinem vollen Wasserbedarfe im Kessel um 8 Uhr Morgens auf der Wägemaschine gewogen werden. Die Last, die er zu ziehen hat, ist das dreifache Gewicht seiner eigenen Schwere. Das Wasser im Kessel muß kalt seyn, und es darf kein Brennmaterial im Ofen liegen. Es soll so viel Brennmaterial abgewogen und so viel Wasser abgemessen und in den Munitionswagen gethan werden, als der Eigenthümer des Dampfwagens zu einer Fahrt von 35 englischen Meilen für die Dampfmaschine für nothwendig erachtet. Dann

Digitized by Google

soll das Feuer unter dem Kessel angezündet, die Menge Brennmaterials, die zur Erzeugung des Dampfes nothwendig ist, bestimmt, und die Zeit aufgezeichnet werden.

„Der Munitionswagen mit dem Brennmaterial und Wasser soll als Theil der Last, die dem Wagen angehängt wird, betrachtet und in Anschlag gebracht werden.

„Jene Dampfwagen, welche ihr Brennmaterial und Wasser auf sich selbst führen, sollen so viel an der ihnen angehängten Last abrechnen dürfen, als dieser Vorrath an Brennmaterial und Wasser wiegt.

„Der Dampfwagen mit den an denselben angebrachten Wagen soll mit der Hand auf den Abfahrtsplatz hingeschoben werden, und sobald so viel Dampf sich entwickelt hat, daß der Deuck desselben 50 Pfd. auf den Quadratzoll beträgt, soll der Dampfwagen abfahren.

„Die Strecke, welche der Dampfwagen in jeder Fahrt zu durchlaufen hat, soll Eine Meile und drei Viertel in jeder Richtung hin und her betragen, mit Einschluß von ¼ Meile an jedem Ende; um gehörig in den Lauf zu kommen und aufzuhalten: auf diese Weise wird der Dampfwagen mit seiner Last 1½ Meile in voller Schnelligkeit laufen können.

„Der Dampfwagen muß zehn Fahrten machen, welche eine Strecke von 35 (englischen) Meilen geben. Dreißig Meilen müssen in voller Schnelligkeit gefahren werden: sie dürfen nicht langsamer gefahren werden, als 10 Meilen in 1 Stunde.

„Nachdem der Dampfwagen diese Strecke zurückgelegt hat, welche eben so viel beträgt, als der Weg von Liverpool nach Manchester, soll er neuerdings Brennmaterial und Wasser erhalten, und sobald er hierauf im Stande ist, neuerdings abzufahren, kann er auf den Abfahrtsplatz kommen, und neuerdings 10mal fahren, was wieder eben so viel seyn wird, als von Manchester zurück nach Liverpool.

„Die auf jeder Fahet zugebrachte Zeit wied genau aufgezeichnet, so wie die Zeit, welche zur Ausrüstung zur zweiten Fahrt nothwendig ist.

Sollte der Dampfwagen nicht im Stande seyn, die hinlängliche Menge Brennmaterials und Wassers zu zehn Fahrten mitzunehmen, so soll die Zeit, welche er zu neuer Füllung mit Brennmaterial und Wasser braucht, als ein Theil der Zeit betrachtet werden, welche er zur Vollendung seiner Reise nöthig hat."

J. U. Rustrick Esq. Stourbridge,
Nicholas Wood Esq. Killingworth
Joh. Kennedy Esq. Manchester.
} Schiedsrichter

Liverpool 6. October, 1829.

Da die Richter an dem Kessel des Unvergleichlichen einen Fehler erkannten, so gestatteten sie Hrn. Hackworth eine Frist, um denselben zu verbessern.

Um die zahlreichen Zuschauer einigermaaßen zu entschädigen, hängte man an die Rakete einen Wagen mit 30 Personen, welche mit einer Geschwindigkeit von 20 — 24 Meilen in der Stunde transportirt wurden.

Am Abend desselben Tages befahlen die Schiedsrichter, daß sich die Rakete auf 8 Uhr des folgenden Morgens zu dem entscheidenden Versuche nach den neuen Bedingungen bereit halten sollte.

Den 8ten October wurde die Rakete mit gehörig gefülltem Kessel gewogen und ihr Gewicht zu 4 Tonnen 5 Centner gefunden. Die ganze zu bewegende Last betrug

	Tonnen.	Cent.	Quart.	Pfd.
Die Maschine oder der Dampfwagen .	4	5	0	0
Der Munitionswagen u d. Munition .	3	4	0	2
Zwei mit Steinen beladene Wagen .	9	10	3	26
Totalgewicht	17	»	»	»

Zur Entwickelung des Dampfes von 50 Pfd. auf den Q. Z. waren 57 Minuten nöthig; das zum Versuche abgewogene Brennmaterial betrug 142 Pfd. Cokes; da jedoch, als der Dampf die gehörige Kraft erreicht hatte, der Heerd voller brennender Cokes war, so ließ sich die zur Erhaltung jenes Zwecks nöthige Quantität Brennmaterial nicht genau bestimmen. Uebrigens mußte der verhältnißmäßige Werth der Maschine mehr nach ihrer Totalwirkung, als nach dem Umstande, wie viel Brennmaterial zur Erzeugung des Dampfes gehörte, abgemessen werden.

Die Länge der Bahn betrug, wie früher gesagt, 1½ volle Meilen, und die Zahl der Fahrten, sowohl der Hin- als der Herfahrten für den ersten Versuch je 10, so daß also 30 Meilen mit der vollen Geschwindigkeit, und mit Einschluß der an jedem Ende der Bahn befindlichen ¼ Meile zum Wenden, 35 Meilen zurückgelegt wurden.

Beim ersten Versuche wurden die 30 Meilen in 2 Stunden 14 Minuten 8 Secunden zurückgelegt, was auf die Stunde 13$\frac{1}{10}$ Meilen giebt; die zum Aufhalten der Maschine und Erzeugung des Dampfes nöthige Zeit hatte 57 Min. 40 Sec. betragen, während deren die Maschine 5 Meilen zurücklegte.

Beim letzten Versuche brauchte man zu den 30 Meilen nur 2 Stunden 6 Minuten 49 Secunden, so daß auf die Stunde 14$\frac{1}{10}$ Meilen kommen. Zu den Endstationen bedurfte man 50 Min. 20 Sec., während deren man ebenfalls 5 Meilen zurücklegte.

Die für 70 Meilen consumirte Quantität Brennmaterial belief sich auf 1.085 Pf. Cokes, mit denen also 17 Tonnen 70 Meilen weit, oder was dem gleich steht, 1,190 Tonnen eine Meile weit transportiet werden, was für den Transport einer Tonne eine Meile Wegs weit 0,91 Pf., oder wenn man das Gewicht der Maschine und des Munitionswagens abzieht, so daß man das Nettogewicht erhält, 1,63 Pf. giebt.

Die auf der Fahrt von 70 Meilen verbrauchte Quantität Wasser betrug 580 Gallonen.

Bei beiden Versuchen wurde die letzte Strecke von 3 Meilen mit einer Geschwindigkeit von 19¾ Meilen auf die Stunde, und bei der letzten Fahrt die letzte Strecke von 1½ Meile in 3 Min. 44 Sec., d. h., mit einer Geschwindigkeit von mehr als 24 Meilen auf die Stunde

Digitized by Google

zurückgelegt, woraus sich ergiebt, daß die Maschine nicht ihre ganze Leistung that, da sie am Ende der Fahrt noch eine bedeutende Menge Dampf übrig hatte.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß der Widerstand bei'm Schieben der Wagenzüge größer ist, als bei'm Ziehen. Im erstern Falle, brauchte man immer mehr Zeit als im letztern. Wenn man daher die Zeit zusammenrechnet, welche der Wagen brauchte, um in der Richtung, nach welcher er zog, 15 Meilen zurückzulegen, so findet man für den letzten Versuch 57 Min. 12 Sec. oder auf die Stunde 15¾ Meilen, welches Verhältniß sich als das richtige darstellt.

Der Versuch mit der Neuheit und dem Unvergleichlichen war für den 10ten October anberaumt worden. Die erstere machte den Anfang; bei'm Wägen fand man, daß sie nach Abzug des Gewichts des Wassers und Wasserbehälters, nur 61 Centner hatte; da sie darauf eingerichtet war, ihre Munition selbst zu fahren, so fanden die Schiedsrichter einige Schwierigkeiten, derselben die richtige Last zuzuweisen. Indeß wurde die letztere auf folgende Art bestimmt:

Da die Rakete 85 Centner wog, und 191 Ctnr. Nettogewicht zog, so mußte die 61 Entr. wiegende Neuigkeit nach der Regeldetri 137 Entr. Nettogewicht zu ziehen übernehmen, während es beiden Maschinen überlassen blieb, ihren Munitionsbedarf auf beliebige Weise fortzuschaffen.

Die Last zerfiel also in folgende zwei Theile:

	Tonn.	Cnt.	Quart.	Pfd.
Die Maschine, die Cisterne, das Wasser und das Brennmaterial	3	17	0	14
Zwei mit Steinen beladene Wagen	6	17	0	0
Totalgewicht	10	14	0	14

Um Dampf von 50pfündigem Druck auf den Quadratzoll zu entwickeln, brauchte man 54 Min. 40 Sec., und die zu diesem Ende abgewogene Quantität Brennmaterial betrug 66 Pf. Cokes und Holz; allein es ließ sich natürlich nicht bestimmen, wie viel nach Erhaltung des Dampfs von der nöthigen Kraft sich noch im Ofen befand.

Die Abreise fand statt, und die erste Fahrt ging in aller Ordnung vor sich. Bei'm Zurückkehren platzte aber die Röhre der Druckpumpe, wodurch dem Versuch ein Ende gemacht wurde. Die Maschine war mit einer Geschwindigkeit von 15 Meilen auf die Stunde gefahren; allein der zurückgelegte Weg war so kurz, daß sich weder die Kraft der Maschine, noch der Verbrauch an Brennmaterial mit einiger Genauigkeit beurtheilen ließ.

Nachdem das Rohr reparirt war, machte dieser Dampfwagen im Laufe des Tages noch mehrere Fahrten, indem er einen Wagen, in denen sich mehrere Personen befanden, mit einer Geschwindigkeit von 24—28 Meilen auf die Stunde zog.

Den 15ten October unterwarf sich der Unvergleichliche der Probe. Da diese Maschine während der Nacht gearbeitet hatte, so war das Wasser im Kessel noch warm; deßhalb wurde weder die Zeit, noch die Menge des Brennmaterials, welches zur Entwickelung der Dämpfe nöthig war, in Anschlag gebracht, und da dieser Punct überhaupt nicht von höchster Wichtigkeit war, so machten die Schiedsrichter aus diesem Grunde keine Einwendungen gegen die Anstellung des Versuchs.

Die Maschine wog mit ihrem Wasserbedarf 4 Tonnen 15½ Centner. Da nun eine der Bedingungen des Programms ausdrücklich besagte, daß Maschinen, die über 4 Tonnen wögen, 6 Räder haben müßten, so sprachen sich die Schiedsrichter dahin aus, daß der Unvergleichliche zur Preisbewerbung nicht zugelassen werden könne.

Herr Hackworth behauptete, seine Maschine übersteige jenes Gewicht nicht, und die Waage sey unrichtig; endlich willigte man ein, daß sein Dampfwagen eine Probefahrt machen dürfe, damit sich ergebe, ob der letztere eine besondere Beachtung verdiene.

Das Totalgewicht der Last wurde folgender Maaßen vertheilt:

	Tonn.	Cnt.	Quart.	Pfd.
Der Dampfwagen	4	15	2	—
Der Munitionswagen mit Wasser und Brennmaterial	3	6	3	—
Drei mit Steinen beladene Wagen	10	19	3	—
Totalgewicht	19	2	—	—

Die Fahrten wurden wie bei der Rakete festgesetzt; bei'm Zurückkehren von der achten Fahrt kam die Kaltwasserpumpe in Unordnung, und da es dem Kessel an Wasser fehlte, so schmolz der bleierne Hahn. Das Wasser und der Dampf ergossen sich in den Feuercanal, und der Versuch hatte ein Ende.

Vom Zeitpunct der Abfahrt aus, bis zu dem, wo der Unfall stattfand, hatte die Maschine binnen 1 Stunde 37 Min. 36 Sec. 22½ Meilen zurückgelegt, und sie war folglich mit einer Geschwindigkeit von 13¾ Meilen in der Stunde gefahren. Auf den Stationen brachte man 39 Min. 55 Sec. zu, während deren die Maschine noch 3⅞ Meilen zurücklegte. Die ganze zurückgelegte Strecke betrug also 26¾ Meilen; allein da sie schon einen Theil von der achten Fahrt gemacht, so läßt sich die ganze Distanz auf 27½ Meile anschlagen. Die verbrauchte Quantität Cokes betrug 1269 Pf., womit 19 1/10 Tonne 27½ Meile weit, oder 525¼ Tonne 1 Meile weit fortgeschafft worden waren, was für eine 1 Meile weit transportirte Tonne 2 4/10 Pf. oder wenn man das Gewicht der Maschine und des Munitionswagens abzieht, fast 4½ Pf. austrägt.

An Wasser waren 274 Gallonen verbraucht worden. Den 14ten October, als an dem Tage, wo der Preis gewonnen werden sollte, erschien die Neuheit wieder; die erste Fahrt von 3 Meilen legte sie in 16 Minuten 43 Secunden, also mit einer Geschwindigkeit von 10¾ Meilen auf die Stunde zurück. Auf der zweiten Fahrt schmolz die Röhre, welche die heiße Luft aus dem Ofen durch den horizontalen Kessel führt, so daß der Dampfwagen nicht weiter fahren konnte. Herr Hackworth verlangte, daß der Unvergleichliche noch einmal zugelassen werden sollte; dieß gaben aber die Schiedsrichter nicht zu, weil der Bau des Wagens von der Beschaffenheit sey, daß sie denselben den Directoren nicht anempfehlen konnten.

Digitized by Google

Da Hrn. Burstall seine Maschine ebenfalls keiner Probe unterwarf, weil dieselbe durch einen Unfall beschädigt war, und nur 5—6 Meilen in der Stunde zurücklegte, und die drei Hrn. Brandreth sich nicht um den Preis erwarb, so hatte die Rakete keine Nebenbuhler, und der Preis wurde ihr zuerkannt. Um zu zeigen, was sie leisten könne, entledigte sie Hr. Stephenson aller derjenigen Theile, die ihren Lauf hindern konnten, und sie machte nun zwei Fahrten, auf welchen sie die Geschwindigkeit von 35 Meilen in der Stunde erreichte.

Durch diese Versuche wurde das sehr erhebliche Resultat erreicht, daß man Dampfwagen erhielt, die ihren Rang verzehrten. Sie waren sämmtlich auf die Anwendung der Cokes eingerichtet.

Im Betracht der großen Geschwindigkeit, welche die Maschinen mit ihrer Last annehmen konnten, war Herr Stephenson der Meinung, daß die von ihnen verlangte Leistung viel zu gering sey. In den Bedingungen war ausgesprochen, daß sie ihr dreifaches Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde fortziehen könnten, und sie hatten mit dieser Last 14 — 19½, ja in einem Falle 24 Meilen in der Stunde zurückgelegt. Durch spätere, mit der Rakete angestellte Versuche ergab sich, daß sie beinahe mit ihrem achtfachen Gewicht eine Geschwindigkeit von 13 Meilen auf die Stunde erreichen konnte. Dieser Umstand ist im Bezug auf die Kosten des Brennmaterials für eine bestimmte Quantität Waaren sehr zu berücksichtigen. Wie haben, z. B., gesehen, daß die Rakete 1,085 Pf. Cooks brauchte, um 1,190 Tonnen Brutto-Gewicht eine Meile weit fortzuschaffen, was für die Tonne 0,91 Pf.; oder für die Tonne Netto-Gewicht 1,63 Pf. Cooks giebt. Wenn aber ein Brutto-Gewicht von 37½ Tonnen ebensoweit oder 2,607 Tonnen 1 Meile weit transportirt worden wären, so würde sich die Consumtion der Cokes folgendermaaßen gestellt haben. Wenn 1,190 Tonnen 1,085 Pf. brauchen, so gehören zur Fortschaffung von 2,607 Tonnen 2,377 Pf. Cooks, was für das Brutto-Gewicht auf die Tonne wieder 0,91 Pf., für das Netto-Gewicht aber nur 1,13 Pf. auf die Tonne und Meile austrägt.

Das obige Raisonnement wird durch das Resultat von Versuchen unterstützt. Die Dampfwagen, mit denen dieselben angestellt wurden, waren, nach dem Princip der Rakete, gebaut und unterschieden sich von derselben nur in Ansehung der größern Zahl der durch den Kessel streichenden Röhren, die deßhalb einen geringern Durchmesser hatten.

Erster Versuch.

Ein Nettogewicht von 34½ Tonnen wurde 43½ Meilen fortgeschafft, welches Resultat dem gleich steht, als ob 1500 Tonnen 1 Meile weit fortgeschafft worden seyen. Die Consumtion von Cokes betrug 1,422 Pfd., oder auf die Tonne und Meile 0,94 Pfd. Addirt man 7 Tonnen als das Gewicht der Maschine und des Munitionswagens hinzu, so steht das Bruttogewicht 1,804 Tonnen 1 Meile weit transportirt, und der Verbrauch von Cokes für die Tonne und Meile 0,78 Pfd. gleich.

Die Geschwindigkeit betrug 10 — 12 Meilen auf die Stunde.

Zweiter Versuch.

Eine Last von 28 Tonnen ward 36¼ Meile, und eine andere Last von 32½ Tonnen 6 Meilen weit transportirt; das Gesammtresultat steht dem gleich, als ob 1208 Tonnen 1 Meile weit transportirt worden wären. Die Consumtion von Cokes betrug 1,008 Pfd. oder 0,83 Pfd. auf die Tonne und Meile; mit Zurechnung des Gewichts der Maschine und des Munitionswagens aber nur 0,67 Pfund auf die Tonne und Meile.

Versuch mit der Neuheit.

An der Neuheit waren wichtige Veränderungen vorgenommen worden; man hatte einen besondern Cylinder zur Bewegung der Blasebälge und eine angemessene Communication zwischen dem horizontalen Kessel und dem Dampfbehälter vorgerichtet, auch das Rohr, welches die durch den Heerd erhitzte Luft erhält, erniedrigt, damit die bei der Preisbewerbung vorgekommenen ungünstigen Zufälle nicht wiederkehren könnten. Auf diese Weise war die Maschine in den Stand gesetzt, viel länger zu arbeiten, aber zugleich auch schwerer geworden.

Folgende Tabelle giebt die Distanzen und Lasten an.

3 Meil. m. 7 Tonn. 9 Ctr. 2 Q. = 22 T. 8 Ctr. 1 Q. 1 M. weit trsp.													
3	—	—	7	—	6	—	3	—	52	—	0	—	1	—	—	—	—
28½	—	—	28	—	1	—	9	—	799	—	8	—	2	—	—	—	—
3½	—	—	25	—	0	—	0	—	87	—	6	—	0	—	—	—	—
Totals. d. 1 M. weit trsp. Tonn.									955		2		1				

Das verbrauchte Brennmaterial belief sich auf 5,88 Pfd. Cokes, oder 0,614 Pf. auf die Tonne und Meile, oder wenn man, wie früher, das Gewicht der Maschine (4 Tonnen) hinzufügt, auf 0,53 Pfund auf die Tonne und Meile.

Vergleicht man diese Versuche mit den im October angestellten, so findet man sie weit zufriedenstellender, indem sowohl weniger Brennmaterial consumirt, als eine größere Last transportirt wurde; denn die erstern hatten kein Resultat gegeben, welches das mit den früher üblichen Dampfwagen erreichte übertroffen hätte. Wenn man auch zugiebt, daß eine größere Schnelligkeit, als die gehoffte, erreicht würde, so waren doch die an dieselbe gehängten Lasten zu gering, als daß sich hätte folgern lassen, daß die Ersparniß am Brennmaterial so bedeutend ausfallen würde, wie sie sich aus den zuletzt angeführten Versuchen wirklich ergab. Hr. Stephenson ist der Meinung, die Directoren hätten sich, bei Bestimmung der Last, ohne Zweifel durch den Bericht der HHrn. Walker und Rastrick leiten lassen, welche die für eine Maschine von 8 Tonnen Schwere geeignete Last zu 19½ Tonnen geschätzt hatten. Sie hatten auch behauptet, daß, wenn eine Maschine mehr als 19½ Tonnen mit 10 M. Geschwindigkeit auf die Stunde ziehen sollte, ihr Gewicht verhältnißmäßig vermehrt werden müsse. Die Unrichtigkeit dieser Berechnung ist durch Versuche so sehr dargethan worden, daß wir uns dabei nicht länger aufzuhalten brauchen.

Digitized by Google

Den 25sten Febr. 1831 wurden mit dem von Herrn Stephenson gebauten Dampfwagen Samson Versuche angestellt. Der Maschinenwagen fuhr von Liverpool ab, und zog 30 beladene Wagen, nämlich

23 mit Hafer	82 Tonn.	10	Entr.
7 mit Kaufmannswaaren	24 —	15	—
Ferner 65 Personen	1 —	—	—
Gewicht der Wagen	42 —	15	—
Totalgewicht ohne Kohlen und Wasser	151 Tonn.		

Mit dieser ungeheuern Last legte die Maschine 20 Meilen in der Stunde zurück, und verbrauchte auf der 2 Stunden 34 Min. dauernden Fahrt nur 1,376 Pfd. Cooks, was für die Tonne und Meile nicht ganz ¼ Pfd. Cokes austrägt.

Auf Taf. 2. geben wir die Abbildung eines der vollkommensten Dampfwagen, die aus den Werkstätten der HHrn. Robert Stephenson und Comp. hervorgegangen sind.

Der cylindrische Kessel ist 7 Fuß lang und enthält 82 kupferne Röhren von 1½ Zoll Durchmesser, welche vom Heerde nach dem Schlote gehen, und durch die das Feuer und die erhitzte Luft streichen. An seinem Hintertheile ist eine Kammer angebracht, welche den Heerd enthält, und oben wie der Kessel cylindrisch ist. Sie umgiebt den letztern an diesem Theile und communicirt mit ihm, um dem Wasser und Dampfe den Durchgang frei zu lassen. An der viereckigen Basis dieser Kammer befindet sich die ebenfalls viereckige Kapsel des Heerdes, welche 3 Fuß 8 Zoll breit, 2 Fuß lang und 2 Fuß 10¾ Zoll hoch ist. Rings um dieselbe her befindet sich ein 2 Zoll weiter leerer Raum, in welchem das Wasser circulirt, welches auf diese Weise den Heerd umgiebt. Die Kapsel reicht nur bis zur halben Höhe des Kessels; der obere hohle Raum ist mit Wasser und Dampf gefüllt. Der Rost des Heerdes hat einen Flächenraum von 7 QFuß 7 QZoll. Die äußere Luft streicht von unten ein; bei der Lage der Kapsel des Heerdes bietet sie dem zu erhitzenden Wasser eine Oberfläche von fast 19 QFuß dar. Auf der andern Seite dienen die durch die Röhre streichende Flamme und erhitzte Luft ebenfalls zur Temperaturerhöhung des Wassers, welches auf diese Weise mit einer heitzenden Oberfläche von 295 QFuß in Berührung gebracht wird. Am Vordertheile der Maschine existiet eine ähnliche Kammer wie am Hintertheile, und über derselben erhebt sich der Schlot. Im Untertheil desselben befindet sich eine Quantität Wasser, in welches sich ein Ausleerungsrohr mündet, welches den aus den horizontalen Röhren kommenden Kohlenstaub durch jalousienartig über einanderliegende eiserne Blätter absetzt. Unter dieser Kammer befinden sich zwei Cylinder, welche man in Fig. 19 sieht, und welche man auch in Fig. 18 bei a, b, c, d zum Theil durch punctirte Linien angegeben findet. Die Achse der großen Räder ist mit zwei Krummzapfen versehen, die rechtwinklig zu einander stehen, und von denen jeder durch eine Verbindungsstange in Bewegung gesetzt wird, welche die Fortsetzung der Kolbenstange eines Cylinders bilden, welche die Leiter e in horizontaler Lage halten. Einer dieser Krummzapfen ist durch die punctirten Linien g h angedeutet. Beide drehen, indem sie auf die Achse einwirken, die großen Räder, welche gleiche Theile von dem Gewicht der Maschine stützen. Die Wirkung der Stöße wird durch Federn ss geschwächt; die Federn der großen Räder sind an den Stützen ihrer Achse befestigt, die Achse der kleinen Räder ist ebenfalls mit Federn versehen. Der in den Cylindern erzeugte Dampf streicht durch gewöhnliche Schiebeventile, welche durch Kurbelscheiben in Bewegung gesetzt werden, die sich an der Achse der großen Räder befinden. Diese Bewegung wird ihnen durch Verbindungsstangen mitgetheilt, welche auf die Arme ii, nn der Riegelstange oo einwirken. Um die Maschine in Bewegung zu setzen, oder ihre Richtung zu verändern, bedient man sich der an den Schwengeln 1, 1, 2, 2, angebrachten Griffe; an diesen Schwengeln sitzen die Zugstangen 3, 3, welche mit der Achse oo communiciren und vermittelst dieser die Ventile öffnen. Zwei eben angebrachte Sicherheitsventile dienen zum Entladen des Dampfes, wenn man die Maschine langsam gehen lassen, oder anhalten will. Zu dem einen derselben kann der Maschinenwärter nicht kommen. Die Höhe des Wassers im Kessel wird durch eine Glasröhre angezeigt; endlich steht die ganze Maschine auf dem Wagengestelle, woselbst sie durch die eisernen Ständer 4, 4, 4 gehalten wird.

Der Munitionswagen, welcher das Wasser und Brennmaterial enthält, ist neben dem Heerd hinten an die Maschine gehängt, und mittelst einer durch die Maschine in Bewegung gesetzten Druckpumpe wird der Kessel mit der nöthigen Quantität Wasser versorgt.

Ehe wir nun zur Beschreibung der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester übergehen, wird es nicht unpassend seyn, eine Beschreibung der erstern dieser beiden Städte mitzutheilen, welche vermöge dieser neuen Verbindung mit dem Innern bald zu dem Range der ersten europäischen Städte erhoben werden dürfte.

Liverpool.

Die Stadt liegt auf dem rechten Ufer des Flusses Mersey in der Grafschaft Lancaster, am Ausflusse dieses Flusses in's irelandische Meer, unter 32° 22½' N. Br. und 2° 57' W. L., etwa 204 Meilen von London. Ihre Ausdehnung von Norden nach Süden beträgt ungefähr 2½ Meile, ihre größte Breite 1½ Meile und ihr Umfang ungefähr 6 Meilen.

Liverpool ist gegenwärtig die zweite Stadt Großbritannien's; sie besitzt nach London die meisten Einwohner, die größten Reichthümer, den ausgedehntesten Handelsverkehr. Im Jahr 1565 war sie jedoch nur ein kleiner Weiler mit 138 Bewohnern, und im Jahr 1700 zählte sie erst 4.240 Einw. Aus folgender Tabelle ersieht man die Zunahme ihrer Bevölkerung bis 1820:

Anno 1535	138 Einw.
— 1700	4.240 —
— 1720	10,000 —

Digitized by Google

Anno 1730	12,000	Einw.
— 1740	18,000	—
— 1773	34,407	—
— 1790	55,732	—
— 1801	77,653	—
— 1811	94,376	—
— 1821	118,972	—

In den letztern Zahlenangaben ist die Bevölkerung der Vorstädte, welche im Jahr 1821 22,515 Seelen betrug, so wenig mit einbegriffen, als die zum Haven gehörigen Matrosen, deren Zahl sich damals auf 10,000 belief. Gegenwärtig mag die Stadt im Ganzen etwa 180,000 Einwohner zählen.

Ihren hohen Rang als Handelsstadt hat sie erst in der neuern Zeit erlangt. Im Jahr 1784 confiscirten die Zollbeamten auf einem americanischen Schiffe 8 Ballen Baumwolle aus Unwissenheit, da ihnen nicht bekannt war, daß Amerika Baumwolle producire, und im Jahre 1829 wurden 640,998 Ballen Americanischer Baumwolle dort verzollt.

Im Jahr 1760 betrug die Zahl der in den Docks Zoll entrichtenden Schiffe nur 2,560, im Jahre 1829 11,383.

In dem letzten Halbjahre 1829 wurden über 222,000 Stück Rindvieh aus Irland eingeführt.

Die Docksgebühren, welche im Jahr 1734 nur 810 Pfd. Sterl. betrugen, brachten im Jahr 1830 151,239 Pfd. Sterl.

Die auf einem Hügel angenehm gelegene Stadt hat mehrere schöne öffentliche Gebäude, z. B., die Börse, das neue Zollhaus, an welchem jetzt gebaut wird, die Bibliothek, das königl. Theater und das Irrenhaus. Vom Stadthaus aus überschaut man fast ganz Liverpool und die benachbarte Grafschaft Chester, mit ihren zahlreichen Landsitzen, welche am jenseitigen Ufer des Mersey beginnt.

Die größte Zierde Liverpool's werden aber, ohne Zweifel, die Docken, deren 8 im Gange sind, und die tausend Schiffe aufnehmen können. An der neuen Docke und der braunschweig'schen Docke wird noch gebaut. Die Herzogsdocke, welche der Familie des Herzogs von Bridgewater gehört, befindet sich mitten zwischen den übrigen, und wegen dieses Umstandes hat man sie noch nicht sämmtlich mit einander in Verbindung setzen können.

Auf dem gewöhnlichen Wege ist Liverpool 34. und auf der Eisenbahn 32 Meilen von Manchester entfernt.

Reise von Liverpool nach Manchester.

Der Abfahrtspunct zu Liverpool befindet sich, wie bereits erwähnt, bei einem Orte, Namens Wapping, unfern der Königindocke. Es führen dahin zwei Wege, wovon der eine auf den Haven, der andere auf eine benachbarte Straße, Crosbie Street genannt, stößt. Ueber einem nicht überwölbten Durchstich, welcher 4 Gleise enthält, und bei 22 Fuß Tiefe, 46 Breite und 100 Länge hat, sind die Magazine der Gesellschaft angebracht, in

welche die Waren niedergelegt werden, welche nicht unter freiem Himmel bleiben dürfen, und diese Magazine sind fast so lang, wie der ganze Durchstich. Schlanke gußeiserne Pfeiler, welche zwischen den Gleisen sich erheben, tragen die Balken der Decken, welche so hoch sind, daß die Wagen darunter wegfahren können, und diese werden mittelst in den Decken angebrachter Fallthüren befrachtet und abgeladen, und um die Wagen an die gehörige Stelle bringen zu können, sind Zwischengleise angebracht, welche mit den Hauptgleisen vermittelst beweglicher Gleise communiciren, die auf großen hölzernen Reifen befestigt sind.

Sobald man unter den Magazinen hervorkommt, sieht man einen unbedeckten Raum, welcher auf beiden Seiten durch eine steinerne Mauer begränzt ist. In dem linken Winkel steht ein kleines Gebäude, wo sich die Bureaus befinden, hart am Eingang in eine düstere Höhle, der sich unter einer sehr hohen Giebelwand befindet, welche sich über einem Backsteingemäuer ohne Verzierungen erhebt. Dieß ist der Anfang des

großen Tunnels oder des unterirdischen Durchstichs.

Der Fremde, welcher dieses prächtige, und anscheinend endlose Gewölbe zum erstenmal betrachtet, kann sich der Bewunderung nicht erwehren. Erwägt man dessen Länge und die Gefahren und Schwierigkeiten, welche dessen Ausführung dargeboten hat, so muß man zugeben, daß das Genie und die Beharrlichkeit hier einen ausgezeichneten Triumph errungen haben. Vor Alters, ehe die Wissenschaft den Menschen mit Kräften ausgerüstet, die nur Gott anzugehören schienen, hätte man ein solches Unternehmen thöricht und vermessen nennen müssen, und selbst heut zu Tage wird der geschickteste Minirer diesem ungemein gelungenen und langen unterirdischen Gange seine Bewunderung nicht versagen können. Einige Schritte vom Eingange trifft man eine gewaltige, mit Eisen beschlagene Thür, welche oben auf einem Zapfen hängt, und mitten auf der Eisenbahn sich auf einen andern stützt, so daß sie sich mit Leichtigkeit bewegen läßt. Sie verschließt das Gewölbe genau und gestattet doch den freien Luftzug. Etwa 800 Fuß weit folgt man mit einer unmerklichen Biegung der Richtung gegen S. O. bis an den Anfang der geneigten Ebene, welche vollkommen geradlinig ist, und bis an das 5,940 Fuß entfernte andere Ende des Tunnels bei Edge Hill eine gleichförmige Böschung von $\frac{1}{4}$ Zoll auf 3 Fuß darbietet. Die ganze Länge von Wapping bis zur Oeffnung des Tunnels beträgt über $\frac{1}{2}$ Meile, oder eine gute halbe Stunde, und die Erhöhung des Niveau's 123 Fuß.

Der Boden des unterirdischen Ganges ist mit festgestampftem trocknem Sande bedeckt, die geweißten Wände haben nicht das düstere Ansehen, auf welches man sich Anfangs gefaßt macht. Da die Luft frei circulirt, so fühlt man keine Athmungsbeschwerden; die Temperatur ist angenehm kühl, und nimmt an der Veränderung der Atmosphäre wenig Antheil. Bei neblichtem Wet-

Digitized by Google

ter bemerkt man jedoch, daß die Hellung an den Enden und dem Innern des Tunnels bedeutend geringer ist. Bei'm Weiterfahren gewahrt man an dem dumpfen Rollen der Wagen, daß man sich unter einigen der lebhaftesten Straßen der Stadt fortbewegt, und hie und da sieht man an den Wänden die Namen der Straßen, unter welche man gelangt, als Saint-James' Street, Pitt's Street, Great-Georges' Street ꝛc. angeschrieben.

Nach dem jetzigen Ansehen des Tunnels kann man sich von der gewaltigen Arbeit, die er gekostet hat, keinen richtigen Begriff machen.

Die Ausgrabung wurde an mehreren Puncten zu gleicher Zeit angefangen, indem man die zuerst festgesetzte Linie verfolgte. Allein da man dieselbe später etwa 20 Fuß weiter nördlich zurückverlegte, so sah man sich genöthigt Gänge zu eröffnen, welche von jedem der bereits gegrabenen Schachte bis zu dem Tunnel führten. Noch jetzt sieht man die Spuren der später verstopften Mündungen dieser Gänge. Die Arbeiter in den verschiednen Schachten mußten ihren Weg durch einen rothen Felsen und zuweilen durch lockere und deßhalb gefährliche Erdarten verfolgen. Mit Hülfe des Compasses trafen sie wieder zusammen, ohne fast je einen Fehler von mehr als einen Zoll zu begehen, obgleich sie Strecken von 500 Yards zu durchstechen hatten. Die Arbeit bestand darin, daß sie den Fels mit Pulver sprengten, ihn mit der Steinhaue oder mit Hammer oder Keil zerkleinerten, den bröcklichen Sand und Lettenstein vorsichtig fortschafften, und von einer Strecke zur andern die Decke stützten, bis dieselbe durch das gemauerte Gewölbe eine dauerhafte Unterstützung erhielt. Diese gefährliche Arbeit hatte über 1 Jahr lang Tag und Nacht ihren ungestörten Fortgang, ehe man es dahin bringen konnte, den Tunnel von einem Ende bis zum andern zu öffnen. Die aus den Schachten herausgeschafften Materialien dienten zur Erhöhung mehrerer neuangelegten Straßen und zur Ausfüllung der benachbarten Niederungen. Auch gewann man eine gewaltige Menge Steinblöcke, die sich zum Bauen, oder zur Anfertigung der zum Tragen des eisernen Gleises bestimmten Steine eigneten.

Nach der ganzen Länge des Tunnels beträgt dessen Breite 22, und dessen Höhe 16 Fuß, die Wände erheben sich 5 Fuß senkrecht, und dann beginnt das vollkommen halbcylindrische Gewölbe. Etwa $\frac{2}{3}$ sind in den natürlichen Fels gehauen, aber alle nicht hinreichend fest scheinende, so wie die aus Sand, Letten oder andern mürben Materialien bestehenden Theile sind mit einem Backsteingewölbe versehen. Anfangs hatte man mit gewöhnlichen Steinen gemauert; allein da man bei der Größe der Blöcke Schwierigkeit gefunden, sie keilförmig zusammenzufügen, so wandte man statt ihrer Backsteine von 18 Zoll Länge und 2 Fuß Stärke an, welche sowohl in Beziehung auf Festigkeit als auf Ansehen vollkommen genügen. Die Arbeiter hieben vom natürlichen Fels erst die Decke und die Wände aus, und das mittlere Gestein im Tunnel diente ihnen als Gerüst, und wurde, so wie die Arbeit fortrückte, beseitigt; an lockerern Stellen, wo man häufiger auf Wasser kam, mußte man vorsichtiger zu Werke gehen, und oft kamen Schwierigkeiten vor, die sich nur durch große Geschicklichkeit und Ausdauer überwinden ließen.

Die Arbeiten der Bergleute nahmen sich, von einem dunkeln Puncte aus in der Entfernung gesehen, ungemein interessant aus. Die zahlreichen Grubenlichter blinkten wie Sterne, die schwarzen Gestalten bewegten sich geschäftig hin und her, und wenn man das häufige Krachen der Explosionen und den Pulverdampf hinzurechnet, so konnte man, bei etwas lebhafter Phantasie, sich in irgend eine Werkstätte in Pluto's Reiche versetzt glauben.

Die Arbeiten wurden zu verschiedenen Malen durch beträchtliche Wassermassen unterbrochen, aber gegenwärtig ist der Stollen, mit Ausnahme einiger Stellen am Gewölbe, wo etwas Wasser durchschwitzt, was jedoch durch Wassermörtel nach den Seiten abgeschlagen wurde, vollkommen trocken, indem die Wasser sich in einem Gerinne sammeln, in dem man sie unter der Erde an den Seiten der Eisenbahn hinmurmeln hört.

Da der Stollen von 5 bis 70 Fuß Tiefe unter der Oberfläche durchgetrieben ist, so würde der Geolog darin interessante Bemerkungen haben anstellen können, wenn man die Wände nicht der Zurückwerfung des Lichts halber geweißt hätte. Gegen den Hintergrund des Tunnels hin, wo derselbe von den Grundmauern der Häuser nur einige Fuß entfernt ist, mußte man die größte Vorsicht anwenden. Man bediente sich dort des Pulvers zum Sprengen nicht; wo sich Fels vorfand, wurde er mit Hammer und Keil beseitigt; mehrere Ziehbrunnen wurden, zum großen Erstaunen der Eigenthümer, durchschnitten, und einige Häuser durch das Einstürzen eines Theils ihrer Grundmauer erschüttert; allein es entstand daraus kein ernstlicher Unfall; im Gegentheil ist das ganze obere Erdreich wieder so fest, als ob nie eine Ausgrabung darunter stattgefunden hätte.

Bei hellem Wetter kann man von der untersten Stelle der geneigten Ebene, also auf mehr als 1 Meile Entfernung, das Tageslicht am Gipfel des Tunnels bei Edge Hill sehen (vergl. Taf. 3, Fig. 1). Es erscheint erst wie ein leuchtender Punct, und nimmt, so wie der Reisende vorrückt, an Größe zu. Bei ganz heiterem Wetter kann man $\frac{1}{4}$ Meile von der Oeffnung einen Brief lesen. Um diesen Stollen aber in seiner ganzen Schönheit zu sehen, muß man ihn durchreisen, während er mit Gas beleuchtet ist. Den 1. Juli 1829 wurde derselbe durch die Directoren der Gesellschaft in Begleitung des Mayors eröffnet; er war durch 50 Gasflammen beleuchtet, die an dem Gewölbe hin mit je 50 Fuß Abstand brannten. Die nächsten Flammen schienen dem Beschauer sehr weit von einander entfernt; allein durch die perspectivische Verkürzung näherten sich die folgenden einander immer mehr und zuletzt wurde das Auge durch einen Feuerstreifen geblendet, der vom reinsten Weiß bis zu einem schönen Roth wechselte.

Diejenigen Theile des Gewölbes und der Wände,

Digitized by Google

welche den Lichtern am meisten genähert waren, zeigten sich so stark beleuchtet, daß die ganze Gallerie aus einer aufeinanderfolgenden Reihe von schönen Bögen zwischen zwei langen parallelen Wänden gebildet zu seyn schien, indem die Zwischenräume sich verhältnißmäßig dunkel darstellten. Die Wagen, in welchen die Directoren und der Mayor saßen, rollten, bloß vermöge der Schweerkraft, vom Gipfel der geneigten Ebene mit einer solchen Geschwindigkeit hinab, daß sie in 3 Minuten zu Wapping angelangt seyn würden, wenn man sie nicht einigermaaßen gehemmt hätte. So wie der Reisende aus dem Tunnel kommt, wo gegenwärtig noch einmal so viel Gaslichter brennen, als früher, langt er auf dem

großen Plateau bei Edge Hill

an. Diese Ausgrabung, welche an der östlichen Seite des Hügels sich befindet, bildet einen großen viereckigen Raum von etwa 150 Fuß Länge, und hat, nach Abrechnung einer in den natürlichen Fels gehauenen obern Schicht, die sich unter die benachbarten Ländereien versenkt, auf 3 Seiten fast senkrechte Felsenwände. Wiewohl er nur mit der Haue abgeglichen ist, so erscheint doch die Oberfläche wegen ihrer Höhe vollkommen glatt. Ueber der Felsenschicht beginnt, bei etwa $\frac{2}{3}$ der Höhe von der Sohle an gerechnet, eine backsteinerne Mauer, über der sich ein Kranz von Quadern erhebt. Gegen Norden und Süden ist derselbe mit einem Pallisadenzaune, und gegen Osten mit einem ausgezackten Steingeländer versehen. An den beiden östlichen Ecken stehen Gebäude, in denen sich die unbeweglichen Dampfmaschinen befinden, welche die Wagen, mit Hülfe von Tauen, welche nach der ganzen Länge des Stollens über eine doppelte Reihe von Rollen hinlaufen, bis auf die Höhe der geneigten Ebene ziehen. Diese Gebäude nehmen sich wie zwei Thürme aus, und zwischen ihnen ist eine grandiose Brücke aufgeführt, so daß das Ganze das Eingangsthor zu der Station von Liverpool bildet.

Mitten in dem natürlichen Felsen auf der Westseite des Plateau's öffnet sich der Haupttunnel, aus welchem der Reisende auf das Plateau gelangt (Taf. 3, Fig. 2.). Gegen Norden erblickt man dann einen kleinen Nebenstollen, welcher durch den Hügel nach dem Packhof der Gesellschaft in Crown Street führt. Auf der andern Seite des Haupttunnels befindet sich ebenfalls einer, der jedoch nicht tief in den Berg geht, und hinten geschlossen ist. Er ist eigentlich bloß der Symmetrie wegen angebracht, so daß das Ganze sich ausnimmt, wie eine Brücke mit 3 Bogen, und es befinden sich in demselben allerlei Werkstätten.

Wenn man von dem Plateau gegen W. sieht, so bemerkt man in den beiden Winkeln der Mauern und darüber zwei griechische Säulen von Backsteinen, deren Piedestale und Hauptverzierungen aus Stein bestehen. Sie erheben sich 100 Fuß hoch und dienen theils zur Verzierung, theils bezeichnen sie den Anfang des offenen Theils der Eisenbahn. Uebrigens ist hier das Nützliche mit dem Schönen verbunden, indem sie die Schlöte der beiden feststehenden Dampfmaschinen bilden. Die Kessel befinden sich in kleinen, in die Nord- und Südwand des Plateau's eingehauenen Tunnels. Dieses Plateau kann als die eigentliche Abfahrtsstelle der beweglichen Dampfmaschinen betrachtet werden.

Der kleine Tunnel.

Dieser ist zum Herbeiführen der Waaren und Reisenden vom obern Theil der Stadt hee bestimmt, welcher vom Eingang des großen Tunnels zu weit entfernt ist. Er durchschneidet den Hügel von O. nach W., besitzt eine einfache Eisenbahn und führt in die geräumigen Packhöfe der Gesellschaft, welche sich in Crown Street befinden. Er ist im Kleinen das, was der Haupttunnel im Großen ist, und hat 291 Fuß Länge, 15 Fuß Breite und 12 Fuß Höhe. Indem er in gerader Linie von dem eben beschriebenen großen Plateau ausläuft, erhebt er sich ganz allmälig mit nur $\frac{1}{2}$ Zoll Steigung auf 3 Fuß. In den ersten $\frac{2}{3}$ seiner Länge, von O. aus gerechnet, ist er, mit Ausnahme einiger schwachen Stellen, in den harten Fels gehauen. Im letzten Drittel waren die Materialien zu mürbe, und man hat daher die Wände, sammt der Decke, mit einem Backsteingewölbe gestützt. Man hat von einem Ende bis zum andern Tageslicht, und brauchte daher das letztere nur in der Mitte des Stollens durch ein Paar Gaslampen zu unterstützen.

Der Eingang auf der Ostseite führt unter einer Brücke weg, über der die Hauptstraße hinläuft, und die aus Back- und andern Steinen errichtet ist, welche durch römischen Mörtel verbunden sind. Hier tritt man unmittelbar aus demselben in den geräumigen Hof der Gesellschaft, bis an dessen Ende die Eisenbahn reicht. Auf der einen Seite derselben befinden sich die Steinkohlenmagazine, zur Versorgung der obern Stadt; auf einer andern eine Reihe von Wagenremisen, und diesen gegenüber ein schönes Gebäude, worin sich die Verwaltungsbureaus, Eilwagenexpedition und die Säle zur Aufnahme der Reisenden befinden, welche man in geräumigen Wagen, die man Auxilium (etwa: Hülfswagen) nennt, aus den verschiedenen Stadttheilen kostenfrei hierher befördert. Von hier rollen die Wagen von selbst bis auf das Plateau von Edge Hill und werden dort an die Maschinen gehängt. Der Eingang zu diesem mit hohen Mauern umgebenen Hofe befindet sich in Crown Street.

Wir wollen nun einige Bemerkungen über die Stunde der Abfahrt der Wagenzüge und den Preis der Plätze mittheilen.

Die Wagen, in denen die Reisenden fahren (s. Taf. 4, Fig. 3), zerfallen in zwei Classen und fahren zu verschiedenen Stunden ab.

Die der ersten Classe haben im Innern 6 Plätze à 5 Schilling
oder 4 — à 7 —
Abfahrt um 7 u. 10 Uhr Morgens, so wie 2 und 7 Uhr Abends.
Die Wagen d. zweiten Classe, welche durch Scheiben geschlossen sind . . . . . 5 Schill.
die Wagen der zweiten Classe, welche offen sind 3 bis 4 —
Abfahrt um 7½ Uhr Morgens, 1 Uhr und 5½ Uhr Abends.

Digitized by Google

Als die Eisenbahn zuerst in Gebrauch genommen wurde, nahmen die Wagen sowohl der 1sten als 2ten Classe Reisende unterwegs auf, so wie diese denn auch bei verschiedenen Stationen abtreten konnten; um jedoch die mit so vielen Stationen verbundenen Unbequemlichkeiten zu vermeiden, halten jetzt die Wagen der ersten Classe nur einmal bei Newton an, um die Maschine zu schmieren und zu untersuchen. Nur die der zweiten Classe beobachten 12 Stationen, wo Passagiere an- und abtreten können. Dieselben müssen aber, damit möglichst wenig Aufenthalt veranlaßt werde, ihr Geld in Bereitschaft halten, um bei'm Aussteigen nach einem für alle Stationen festgesetzten Preis sogleich bezahlen zu können. Taf. 5, Fig. 1. stellt die am 15ten September 1830 stattgefundene feierliche Eröffnung der Eisenbahn von Liverpool bis Manchester dar. Der Herzog von Wellington und viele ausgezeichnete Männer England's wohnten derselben bei. Für den Herzog, Sir Robert Peel, Hrn. Huskisson ꝛc., war ein Prachtwagen eingerichtet, der durch die Maschine Northumbriand gezogen werden sollte; sieben andere Maschinen sollten in eben so vielen Wagen den Rest der Gesellschaft transportiren. Der Zug setzte sich in Bewegung und legte die Distanz bis Parkside, 17 Meilen von Liverpool, binnen 56 Minuten unter dem Beifall aller Theilnehmer zurück. Dort hielt man an, um Wasser einzunehmen, und daselbst machte ein Unglücksfall, der nicht durch eine Unvollkommenheit in der Maschinerie herbeigeführt wurde, dem Feste ein Ende. Der Herzog sprach mit Hrn. Huskisson, welcher sich mit mehreren andern Herren neben seinem Wagen befand. Plötzlich sieht man auf der Nebenbahn eine Maschine herankommen; Alles ruft, man solle geschwind einsteigen, aber Huskisson beeilt sich nicht genug und wird, indem er sich zwischen der Maschine und der offenen Thüre des Wagens befindet, von der erstern ergriffen und niedergerissen. Das linke Bein kam dabei auf das Gleis zu liegen und wurde zerquetscht. Er lebte nur noch wenige Stunden. Da sehr ernstliche Folgen daraus hätten entstehen können, wenn man die Erwartung der zu Manchester versammelten ungeheuern Menschenmasse getäuscht, so setzte der Herzog die Reise fort, welche ohne weiteres Unglück vollendet ward, und den Anfangspunct einer neuen Epoche der englischen Industrie bezeichnet.

Doch wir kehren zur Beschreibung der Reise zurück. Die Wagen werden bei Edge Hill an die ortsverändernde Maschine gehängt, der Maschinist öffnet die Klappen, setzt die Maschine in Bewegung und bald hat man die Einfahrt der Station von Liverpool im Rücken.

Alsdann bemerkt man eine gewisse Strecke des offenen Weges, welcher sich auf einer genau horizontalen Fläche allmälig links krümmt. Hier, wie nach ihrer ganzen Länge, nimmt sich die Straße durch ihre große Regelmäßigkeit schön aus; ihre Breite ist beträchtlich, sie steht ein wenig über das benachbarte Erdreich hervor, und ist großentheils mit ebenem gerechten Sande bedeckt. In der Mitte zieht sich mit mathematischer Genauigkeit die doppelte Eisenbahn hin, ohne das Auge zu ermüden. Vom Plateau von Edge Hill aus, ist der Durchstich durch den hintersten Theil des Hügels durch eine Steinart gehauen, welche mit derjenigen Aehnlichkeit hat, aus welcher der Tunnel hervorbringt. Indem man Speke lands rechts liegen läßt, gelangt man bald an die Durchschnittsstelle von Wavertree lane: rechts liegt Plumb's hall, der Wohnsitz von C. Lawrence, und südlich Wavertree und die Hügel von Woolton; an der Kreuzstelle der beiden Straßen befinden sich zwei schöne Thore und die nettgebaute Wohnung des Aufsehers.

Da sich nach der ganzen Länge der Eisenbahn zu beiden Seiten Hecken hinziehen, wenn nicht schon eine natürliche Befriedung vorhanden ist, so haben diese Thore die Bestimmung an der Kreuzstelle anderer Wege als Befriedung zu dienen, vorzüglich um das Vieh abzuhalten. Die Thorwächter sind meist solche Leute, welche an den Arbeiten bei der Eisenbahn verunglückten oder andere alte treue Diener.

Durchstich des Mount Olive.

Nachdem die Eisenbahn zwischen den ersten Thoren hindurch ist, senkt sie sich auf einer Strecke von etwa 5 Meilen 4 Fuß auf die Meile. Bald gelangt man in einen Durchstich oder Hohlweg (Taf. 3, Fig. 3.), welcher tief in den Mergel ausgegraben ist und die benachbarte Gegend verdeckt, aber dafür selbst den Reiz der Neuheit hat. Erst kömmt man unter 5 schönen Brücken von einem Bogen hindurch, welche die Verbindung zwischen den Communalwegen herstellen, und denen der ganzen Strecke gleichen. Es sind deren im Ganzen 60, in verschiedenartigem Baustyle aufgeführt. Alsdann befindet man sich in einem furchtbar tiefen Hohlwege, der fast zwei Meilen Länge besitzt. Wenn man in denselben einfährt, wird man von halb traurigen, halb neugierigen Gefühlen ergriffen; man bemerkt die senkrechte Höhe der Seiten des Weges, und darüber einen schmalen Streifen des blauen Himmels; von Zeit zu Zeit wird die Einförmigkeit durch Brücken von verschiedener Construction unterbrochen. Wenn man aus diesem Abgrund hervorkommt, kann man sich nicht enthalten, noch einmal nach demselben zurückzublicken. Fährt man bei Tage durch denselben, so bieten dessen hohe, hie und da mit grünem Moose bewachsene Wände einen auffallend malerischen Anblick dar. Des Nachts wird die natürliche Dunkelheit durch den grellen Schein des Heerdes der Maschine nur noch bemerkbarer und die Schatten entstehen und verschwinden augenblicklich. Auf der Höhe dieser Schlucht erscheint der Mensch so winzig, daß man sich doppelt darüber wundert, wie er ein so ungeheures Werk ausführen konnte, und man nicht begreifen kann, wo die Arme, das Geld und überhaupt die Mittel hergekommen sind, um eine so gewaltige Masse von Materialien aus der Stelle zu rücken. An der tiefsten Stelle führt die Brücke darüber, welche die Straße zwischen Wavertree und dem Old-Swan verbindet. Dieser Bogen ist von Backsteinen: der natürliche Felsen erhebt sich aber noch weit über dieselbe. Etwas weiter hin strecken sich zwei Felsen-

Digitized by Google

blöcke gegen einander hin, und auf ihnen ruht eine hölzerne Brücke. Weiterhin geht die Straße zwischen mehrern großen Baumschulen und unter Brücken verschiedener Art hin; die Aussicht ist angenehm, aber beschränkt; aber bald gelangt die Eisenbahn auf das Niveau der Straße von Roby. Man fährt wieder durch eine Hohle in einer waldigen Gegend, läßt links Olivevale, den Wohnsitz des Hrn. Swan, liegen, und gelangt durch einen nicht überwölbten Durchstich an die erste Chaussee (erhabner Weg) der Straße, nämlich die

Chaussee von Broadgreen.

Diese Chaussee, welche aus dem Schutt gebaut ist, der bei Ausgrabung des Mount Olive weggeschafft wurde, ist 40—45 Fuß hoch, und an der Basis 60—135 Fuß breit. An mehrern Stellen wird sie durch die Brücken durchschnitten, welche die Kreuzwege nöthig machen. Von ihrer höchsten Höhe schaut der Reisende über die Gipfel der Bäume, und genießt auf diese Art einer, durch Mannichfaltigkeit und gewaltige Ausdehnung interessanten, Ansicht.

Erst läßt man in geringer Entfernung zur Rechten das Dorf Broadgreen liegen, welches beinahe ganz hinter Bäumen versteckt ist. Hierauf erblickt man zur Linken auf einer bewaldeten Anhöhe Summer Hill, den Wohnsitz des Hrn. Thomas Case; weiterhin das Gehölz von Knowsley, und den sich über die Bäume erhebenden Kirchthurm von Prescot; gerade gegenüber den Kirchthurm von Huyton, etwas rechts Roby; gegen Süden das fruchtbare waldige Thal, welches sich nach Runcorn zu zieht, und auf der Höhe Woolton und seine Windmühle, Nether Woolton und Childwall, während man nach hinten zu die Glashütte von Mount Olive erblickt.

Nachdem man das Gut und den Weiler Roby im Rücken gelassen, gelangt man an eine Nebenbahn, welche nach einer nicht weit rechts abliegenden Kohlenmine führt, deren Dampfmaschinenschlöte man bemerkt. Etwas weiter links sieht man in einer Niederung ganz nahe an der Straße, eine Töpferei. Hier nimmt sich die Gegend ungemein interessant aus; niedliche Meiereien stehen zu beiden Seiten des Weges, der hier wenigstens zwei Meilen weit eine gerade Strecke durchschneidet.

Nachdem man die Straße von Huyton durchschnitten, gelangt man durch eine unmerkliche Krümmung an das 7½ Meilen von Liverpool entfernte Dorf Whiston; dort kommt man über zwei Brücken, von denen die eine von Holz, die andere von Steinen und Backsteinen ist, und einen einzigen Bogen von 47 Fuß Breite darbietet. Hier beginnt die geneigte Ebene von Whiston, die sich durch die langsamer werdende Fahrt kund giebt. Die Länge derselben beträgt 1½ Meilen, die Böschung $\frac{1}{8}$ (1 Zoll auf 8 Fuß) und die senkrechte Erhöhung 82 Fuß. Unterwegs fährt man unter mehrern über den Durchstich hinweggewölbten Brücken durch. Nachdem man auf die Hochebene von Rain Hill gekommen, unter welcher man nun wieder schneller dahinrollt, fährt man auf der gleichnamigen Brücke (Taf 5. Fig. 2.) durch. Sie führt die gewöhnliche Straße von Liverpool und Warrington über die Eisenbahn hinweg, und schneidet die Längsaxe der letztern unter einem Winkel von 34°. Diese Brücke ist eine der schönsten auf der ganzen Eisenbahn, und hat einen einzigen Bogen von 54 Fuß Sehne. Der darunter wegführende Weg ist von einer Mauer zur andern nur 34 Fuß breit.

Von dieser Hochebene aus erblickt man zur Linken eine Glashütte. Nicht weit von der Stelle, wo die Eisenbahn von Runcorn nach St. Helena die hier beschriebene durchkreuzt, gehen noch mehrere Eisenbahnen nach Kohlenminen ab. Rechts ist der Wohnsitz des Hrn. Bartholomäus Beetherton.

Nachdem man auf der Hochebene etwa 2 Meilen gereis't ist, beginnt die

geneigte Ebene von Sutton

deren Höhen, Länge und Böschung dieselben sind, wie bei der von Whiston. Auch über diese sind mehrere Brücken geschlagen. Die Aussicht ist zwar beschränkt, aber nicht einförmig, weil das Auge nach vorne zu eine freie Vista erblickt. Bei der 12ten Meile, von Liverpool aus gerechnet, durchschneidet die Eisenbahn in dem Abschnitt dieser geneigten Ebene die gewöhnliche Straße von Bold nach St. Helena.

Am Fuße dieser geneigten Ebene bietet das Land bis zum Moraste von Parr, durch den die Eisenbahn führt, nichts Merkwürdiges dar. Dort spürt man eine Empfindung, welche deutlich anzeigt, daß man sich auf einem elastischen Boden fortbewegt, und das Geräusch der Wagen wird weniger laut. Der Morast hat an manchen Orten 20 Fuß Tiefe und eine Breite von ¾ Meilen. Der Bauschutt der Straße ist bei'm Graben des Durchschnitts der geneigten Ebene von Sutton gewonnen; sie erhebt sich 4—5 Fuß über die Oberfläche des Moraste, dessen Cultur, zumal rechter Hand von der Straße, schon im guten Zuge ist.

Indem man auf derselben Seite das Gehölz von Barton liegen läßt, gelangt man, 14½ Meile von Liverpool, an

die Straße und Brücke von Sankey.

Das Thal Sankey, welches eine sehr bedeutende Breite besitzt, und in welchem sich ein Canal befindet, wird an dieser Stelle von einer Chaussee durchschnitten, welche bis zu 70 Fuß hoch aus verschiedenen, mit Buschwerk und Faschinen vermischten Materialien aufgeschüttet ist. Sie führt zu einer, über den Canal gebauten Brücke von 9 Bögen, deren jeder 50 Fuß weit ist, und die, mit Ausnahme der aus Stein gebaueten Vorderseiten der Pfeiler, aus Backsteinen errichtet ist (S. Taf. 3. Fig. 4). Ihre Höhe beträgt, vom Geländer an gerechnet, 60—70 Fuß. Der Weg auf der Brücke ist 25 Fuß breit; der Rost des Grundwerks machte, da er wegen der Nachgiebigkeit des Bodens 30 Fuß tief gelegt werden mußte, sehr viel zu schaffen, und kostete nicht weniger als 40,000 Pfd. Der St. Helena-Canal geht unter einem, und der Fluß Sankey unter einem andern der Brückenbögen durch. Von der Brücke aus links erblickt man die Wettrennbahn von

Newton, welche sich durch ihr grünes Kleid und weiße Hütten auszeichnet; gegen S. zeigt sich die Kirche von Warrington, und in der Ferne erblickt man Barken, welche mit vollen Segeln auf dem Canal dahineilen.

Bei der 15ten Meile beginnt eine andere Chaussee, von welcher aus man einer noch herrlichern Aussicht genießt. In derselben Entfernung, wie die alte Stadt Newton, welche gegenwärtig nur noch ein hübscher kleiner Flecken ist, aber zwei Parlamentsmitglieder stellen darf, erreicht die Chaussee eine Höhe von 40 Fuß und führt dann über eine Brücke von 4 Bögen und 30 Fuß Breite. Unter einem der Bögen geht die Poststraße von Warrington nach Bolton durch; unter einem andern läuft ein Bach; nicht weit von dieser Brücke steht noch jetzt eine jener gothischen Abteien, von welchen die Engländer so gerne reden, und welche die wildschöne Gegend noch um Vieles romantischer macht.

Wenn man Newton im Rücken gelassen hat, vereinigen sich mit der Haupteisenbahn die von Newton und Wigan kommenden Nebenbahnen, und gleich darauf beginnt der große Durchstich von Kenyon, welcher bei dem ganzen Baue der Eisenbahn die meiste Arbeit gekostet hat. Man hat von dort ungefähr 700,000 Cubikyards Sand und Mergel fortgeschafft und dadurch die Materialien zum Aufschütten der weiterhin vorkommenden Chausseen gewonnen. Ueber den Hohlweg sind mehrere Beücken geschlagen. Eine derselben ist oben mit Erde und Rasen bedeckt, und der über dieselbe hinführende Weg zu beiden Seiten mit einem hölzernen Geländer versehen. Der Anblick einer großen grün bewachsenen Obeefläche in solch einer Lage hat zugleich etwas Sonderbares und Angenehmes. Gegen das Ende des Durchstichs hin stößt die Nebenbahn von Kenyon und Leigh auf die Hauptbahn. Nachdem man unter drei Brücken hinweggefahren, gelangt man in den Landstrich von Culcheth, wo man zur Linken das gleichnamige Dorf erblickt, und auf die Chaussee von Broseley gelangt, deren Erhöhung an manchen Stellen 18 bis 20 Fuß und deren Länge ungefähr 1½ Meile beträgt. Schnell über die Chaussee dahineilend, welche sich über die Niederungen in der Nachbarschaft von Chat Moß zieht, langt man, 21 Meilen von Liverpool, bei Bury-Lane an, welches Dorf links in einem waldigen Grunde liegt. Hier befindet sich, neben einer Brücke, über welche man fährt, ein neu eingerichtetes Wiethshaus, dessen höchstes Stockwerk in gleicher Höhe mit dem Wege liegt. Hinter dem Dorfe sieht man das alte Schloß Light-oaks von schönen Bäumen umgeben. Weiterhin führt der erhöhte Weg über das Flüßchen Gleß, und er wird immer elastischer, indem er nur aus Torfschollen besteht. Eine Zeitlang erblickt man noch hie und da ein kleines Gehölz, allein das Grün nimmt schnell ab, und der Reisende befindet sich im Anfange des ungeheuren Torfmoores

Chat-moß.

Die Eisenbahn (vgl. Taf. 4, Fig. 2.) durchschneidet diesen dunkelfarbigen, schwammigen, unfruchtbaren Strich, in dessen nördlichem Theile nach seiner ganzen Breite, nämlich 4¼ Meilen weit. An beiden Enden dieser Strecke mußte eine ungeheure Masse von Materialien in die Tiefe des Morastes versenkt werden, um einen festen Weg zu gewinnen. Dieß war vorzüglich am östlichen Ende der Fall, so daß es lange zweifelhaft blieb, ob die Herstellung einer Straße dort möglich sey. Bei einer Tiefe von 24 — 30 Fuß und einer so bedeutenden Oberfläche durfte man an das Legen eines Rosts von Pfählen nicht denken. Da jedoch der Morast höher lag, als viele benachbarte Puncte, so legte man Abzugsgräben an. An den schwankendsten Stellen versenkte man, um sich einen Grund zu bilden, Baumäste, Faschinen und Hürden von zusammengeflochtenem Haidekraut, brachte darüber eine 2 — 3 Fuß hohe Sand- und Kiesschicht, und rammte, sobald man einen gehörig festen Grund hatte, die Tragepfosten der Eisenbahn ein. Gegenwärtig steht dieser Theil der Straße keinem andern nach. Der Flächenraum dieses Moors beträgt 12 QM., und man hat berechnet, daß er nicht weniger als 16 Millionen Tonnen Pflanzenerde enthält.

Wenn man in dieses Meer von Haidekraut einfährt, wird das Gemüth traurig gestimmt. Gegen die Mitte hin erhält es etwas mehr Abwechslung, und man kann die Wagenzüge vorwärts und rückwärts auf 2 Meilen Entfernung sehen, und die an das Moor gränzenden Landstriche bilden ein angenehmes Panorama. Gegen Norden blickt die Kuppe des Rivington aus dem Nebel hervor. Bei hellem Wetter sieht man vor sich Blackstone-Edge liegen; zur Linken erhebt sich in geringer Entfernung die Kirche von Tildsley mit ihrem gothischen Thurme, gleich darneben liegt das Doef Astley; weiter entfernt gegen O. auf einer waldigen Höhe das Schloß Worsley, welches Hrn. R. H. Bradshaw gehört, welcher auf dem Moor neben der Straße eine Pflanzung von Birken und andern Bäumen angelegt hat, welche den Namen Botany-Bay führt. Gegen O. ist das Land stark bewaldet; zur Rechten sieht man unfern Patei-Croft ein mit vielen Fenstern versehenes Fabrikgebäude, über welches sich ein Glockenthurm erhebt, und gegen S. zieht sich ein Güetel von Holzung um das Moor, aus welchem mehrere Meiereien hervorblicken. Nach derselben Richtung bemerkt der Reisende bei'm 24sten Meilenstein einen großen in Cultur genommenen Strich des Moores, der hier durch viele junge Baumalleen durchschnitten ist, und etwa 1 Meile davon erheben sich an der Gränze einer Pflanzung mehrere Wohnungen, von denen eine die des Hrn. Reed, des Administrators eines großen fruchtbaren Gutes, ist, dessen Grund und Boden früher durchaus keinen Nutzen brachte.

Diese Colonie verdankt ihre Entstehung mehreren unternehmenden Leuten, welche eine, vom Hauptwege abgehende besondere Eisenbahn gebaut haben, die bis an den Fluß Irwell geht, etwa 2 Meilen lang ist, und die Straße von Warrington nach Manchester, 8 Meilen von der letzten Stadt durchschneidet. Seit 1½ Jahren sind 200 Acres Land in Cultur genommen, und im Jahr 1830 hat man auf 20 Acres trefflichen Waizen, auf 8 Acres

Digitized by Google

Bohnen und auf 20 Acres treffliche Kartoffeln geärndtet. Die so eben erwähnte Eisenbahn besteht aus beweglichen Schienen von 20 Fuß Länge, welche auf hölzernen Stützen liegen, und je nach der Richtung, welche die zum Herbeischaffen von Mergel ꝛc. dienenden Wagen nehmen sollen, von einer Stelle zur andern gerückt werden. Der Grund und Boden ist durch große Gräben in Abschnitte getheilt, die wieder von kleinern durchschnitten sind, welche eine Rasendecke haben und als Abzüchte dienen. Nach dem Beispiele dieses Districts, wird wahrscheinlich nach und nach das ganze Moor in fruchtbares Land verwandelt werden.

Jenseits Chat-moß erhebt sich die Bahn allmälig nach der Chaussee von Barton, von wo aus man in eine fruchtbare Gegend blickt, welcher man sich, nachdem man das Moor im Rücken gelassen, doppelt freut. Die Aufmerksamkeit wird durch immer neue Gegenstände beschäftigt. Erst gelangt man nach Patri-Croft, welches man schon lange gesehen, und auf einer netten Brücke von 2 Bögen fährt man über den Herzogscanal. Hierauf kommt man in einen Durchstich von verschiedener Tiefe. Nach dem 27. Meilenstein fährt man unter einer Brücke nördlich von Eccles, einem wegen seiner Kuchen und seiner Glocken berühmten Dorfe, durch; und nachdem man noch mehrere hölzerne Brücken getroffen, sieht man rechts zwischen Gehölz zwei ziemlich schöne alte Gebäude, und vor sich in der Ferne Manchester liegen, welches man an der St. Michaelskirche erkennt. An der Stelle, welche den Namen Waste-lane-dye-works führt, führt die Straße unter 6 steinernen Brücken durch, von denen mehrere neu anzulegender Straßen wegen erbaut sind. Ueber die letzte derselben führt die Gasse Oldfield nach Salford zu. Wenn man aus dem Durchstich herauskommt, erblickt man rechts das Gebäude, worin sich die der Gesellschaft zustehenden Wagenremisen befinden, und weiterhin das Bureau der Maschinenbauer. Alsdann gelangt man auf eine erhöhte Stelle des Wegs, und erblickt gegen N. Manchester und Salford, deren Geräusch schon hier das Ohr trifft. Man fährt über den Irwell und befindet sich bei der Station der Gesellschaft, indem man einer langen Reihe von Magazinen gegenüber angelangt ist. Hier ist die Bahn beträchtlich höher, als die Flußufer. Sie erweitert sich, bekommt doppelt so viel Gleise, als früher, und läuft eine lange Strecke weit jenseits der Magazine, parallel mit der gewöhnlichen Straße von Liverpool, über 22 backsteinerne Bögen und eine über Waterstreet (Taf. 4, Fig. 1.) gebaute Brücke hin, und endigt an einer großen Steinkohlenniederlage, welche links daranstößt. Hier haben die Schienen hölzerne Unterlagen. Das Abladen der Steinkohlenwagen geschieht über dem Magazine. Die Bögen, über welche die Bahn ein Stück rückwärts führt, werden zu verschiedenen Werkstätten eingerichtet werden: die, welche sich in der Nähe des Flusses befinden, sind bereits mit Färbereien besetzt. Man hat an diesem Orte eine Maschine aufgestellt, welche das für die Fahrmaschinen nöthige Wasser in eine sich 15 Fuß über den Boden erhebende Cisterne pumpt. Die über den Tunnel führende Brücke ist von Stein; ihre Bögen haben 63 Fuß Oeffnung und erheben sich 30 Fuß über den Wasserspiegel. Außer der Eisenbahn, trägt sie eine auf das Bedürfniß der Gesellschaft des alten Kai berechnete Straße. Die über Waterstreet geschlagene gerade Brücke wird theils durch gußeiserne Balken, auf denen backsteinerne Bögen ruhen, theils durch dorische Säulen gestützt, von denen auf jeder Seite des darunter wegführenden Ganges 11 Stück stehen. Sie erhebt sich 17½ Fuß über die Straße, und das dazu verwandte Gußeisen wiegt 45 Tonnen. Die mit Pilastern versehene Brustwehr ist ebenfalls von Gußeisen. Die Eisenbahn hat die Höhe des zweiten Stockwerks der Magazine, in welche die Packwagen zum Beladen und Abladen durch 7 große Thorwege einfahren können. Die nördliche Vorderseite dieser gewaltigen Reihe von Magazinen befindet sich in Waterstreet, mit welcher Straße das Erdgeschoß derselben gleiche Höhe hat.

Auf der andern Seite der Magazine und Eisenbahn befindet sich ein geräumiges Gebäude mit griechischem Frontispiz, welches an der Poststraße nach Liverpool liegt, und wo die Reisenden theils abtreten, theils sich zur Abfahrt sammeln.

Nachdem wir nun an's Ende unserer Reise gelangt sind, würde es überflüssig seyn, von der Stadt Manchester eine Beschreibung zu liefern. Wenn man bedenkt, daß sie gegenwärtig mehr als 30,000 Webstühle enthält, während sie 1814 nicht einen einzigen besaß, und daß sie diesen Aufschwung den ihr seit dem Frieden geöffneten Absatzwegen verdankt, so läßt sich schwer bestimmen, wo, nachdem ihr durch die neue Communication mit Liverpool eine so gewaltige Zeit- und Kostenersparniß gesichert ist, diese Fortschritte der Industrie endigen werden. Die Erfahrung wird hierüber bald entscheiden und die Zweifel und Einwürfe lösen, welche man gegen die allgemeinere Einführung der Eisenbahnen aufgestellt hat.

Schluß.

Wir wollen zum Schluß noch einige Worte über die Entstehung der Gesellschaft der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester, und über die bis jetzt erlangten Resultate sagen.

Im Jahr 1822 hatte der Ingenieur Hr. James die Idee zur Anlegung der Eisenbahn entworfen und Hrn. Sanders mitgetheilt. Dieser ging darauf ein, und ließ auf seine eigene Kosten eine vorläufige Nivellirung vornehmen. Die Linie, welche man bei dieser Gelegenheit absteckte, wurde später nicht beibehalten. Zur endlichen Feststellung des Plans des Unternehmens, bedurfte man einer Menge von Nachweisungen, welche von den bereits bei Newcastle upon Tyne und Sunderland angelegten Eisenbahnen nicht entnommen werden konnten. Erst den 20sten Mai 1824 gab Hr. Sanders einen Prospectus heraus; fast zu gleicher Zeit unterzeichneten 50 Großhändler eine Erklärung, daß die zwischen Liverpool und Manchester bestehenden Communicationswege dem Bedürfnisse nicht entsprächen. Nachdem eine zweite Linie abge-

Digitized by Google

steckt worden und eine hinreichende Anzahl von Actionären beisammen war, gab die Prüfungscommission den 24. Octbr. 1824 ihren definitiven Prospectus heraus.

Zu Anfange des Jahres 1825 begaben sich mehrere Mitglieder der Commission nach London, um dort ein Gesetz zu erlangen, durch welches die Gesellschaft berechtigt werde, Ländereien anzukaufen und die Arbeiten zu beginnen. Man machte sich auf eine starke Opposition von Seiten der Actionäre der drei Canäle Bridgewater, Mersey und Irwell und des von Leeds nach Liverpool führenden gefaßt. Desgleichen konnten die Grafen von Derby und Sefton, durch deren Güter die Eisenbahn gehen mußte, dieß Unternehmen nicht mit günstigem Auge betrachten. Leider siegte diese Gegenparthei, und das Gesetz sollte verworfen werden. Die Commission ließ sich aber nicht entmuthigen, sondern beharrte bei ihrem Vorhaben; sie machte einen neuen Prospectus bekannt, in welchem der Fonds zu 510,000 Pfd. Sterl. angegeben wurde, und kündigte zugleich an, daß der Marquis von Stafford, einer der Administratoren des Bridgewatercanals, 1,000 Actien genommen habe, daß eine neue Linie abgesteckt sey, durch welche die Güter der Grafen Derby und Sefton vermieden würden; zu gleicher Zeit beantwortete sie alle andern Einwände. Eine neue, dem Parlamente vorgelegte Bill ging im April 1826 in beiden Häusern durch, die definitiv constituirte Gesellschaft hielt im folgenden Monat eine Hauptversammlung und ernannte zwei Directoren, um in Gemeinschaft mit 3 vom Marquis von Stafford ernannten, zu handeln. In einer am folgenden Tage abgehaltenen Sitzung der Directoren, wurde Hr. Stephenson, dessen Talente und große practische Kenntnisse sich schon bei den Vorbereitungsarbeiten kund gegeben hatten, zum Ober-Ingenieur ernannt. Die Arbeiten zur eigentlichen Ausführung des Unternehmens begannen im Juni 1826; am 15ten Juli 1829 fing man den Bau der Brücke über den Irwell, des letzten der großen Bauwerke, an, und den 15ten Septbr. 1830 wurde die Eisenbahn eröffnet.

Folgendes sind die Summen, welche theils verausgabt, theils zur Vollendung des Werks für nöthig gefunden wurden:

	Pfd. St.	Sch.	Pence
Ankündigungen	322	1	4
Fabrication der Backsteine	9,724	4	4
Bau von 63 Brücken	99,065	11	9
Kosten der Direction	1,911	—	—
Befriedungen	10,202	16	5
Wagenwerkstätte	491	16	3
Chatmoor	27,719	11	10
Gräben u. Terrassen-(Schanz)-Arbeiten	199,763	8	—
Ankauf von Plätzen u. Gebäuden z. Liverpool	38,023	—	—
Ankauf ꝛc. zu Manchester	6,159	—	—
Anschaffung von Gasometern, Röhren ꝛc.	1,046	—	—
Maschinen, Wagen ꝛc.	10,991	11	4
Bau der Straße	20,568	15	5
Gleise von Eisen	67,912	—	2
Interessen	8,629	16	7
Ankauf von Ländereien für den Weg	95,305	8	8
Bureaux der Compagnie	4,939	8	
Ausgaben f. d. beim Parlament gethanen Schritte	28,465	6	11
Steinerne u. hölzerne Stützen der Bahn	20,520	14	5
Ausgaben für Ingenieure	19,829	8	7
Reisekosten	1,423	1	5
Unterirdische Gallerie	34,791	4	9
Nebenausgaben für diese Gallerie	9,977	5	7
Wagen	24,185	5	7
Verschiedene Ausgaben	2,227	17	3
Böschungen und Arbeiten am Wege	6,750	—	—
Vollendung der Brücken u. Schadloshaltungen	9,500	—	—
Hülfsdampfmaschinen	17,000	—	—
Vollendung der Stationen, Kais ꝛc.	25,000	—	—
Neue Befriedungen	3,000	—	—
Unvorhergesehene Ausgaben	12,084	15	—
Contractmäßige Engagements	7,500	—	—
Zusammen	820,000	—	—

Zu der Zeit, wo die Gesellschaft ihren ersten Prospectus herausgab, kündigte sie an, daß zur Deckung aller Ausgaben ein Fonds von 400,000 Pfd. St. hinreichen werde. Im zweiten Prospectus wurde, dem neuen Plane zufolge, das Actiencapital bis auf 510,000 Pfd. St. erhöht; allein die Ausführung des Unternehmens kostete, wie man sieht, noch bedeutend über die Hälfte mehr. Demnach könnte man glauben, die Gesellschaft sey bei diesem Unternehmen in bedeutenden Schaden gekommen. Aus den zu Ende des Jahes 1830 abgelegten Rechnungen ergiebt sich jedoch, daß die Actionäre 8% Interessen gezogen haben, und Alles deutet darauf hin, daß man im Jahr 1831 über 10% erhalten werde. Dieß ist der höchste Satz, welchen nach der Parlamentsacte die Dividende bilden kann. Der Ueberschuß muß zur Anlegung eines Reservefonds, zur Vervollkommnung der Straße und später zur Herabsetzung des Chausseegeldes verwandt werden.

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

Taf. I.

Fig 2

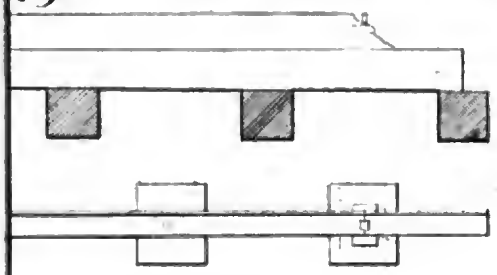


Fig 4

Fig 4

Fig 6

Fig 6

Fig 5

Fig 3

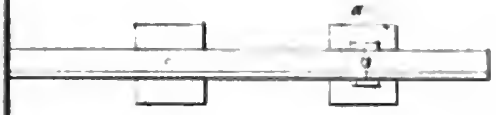
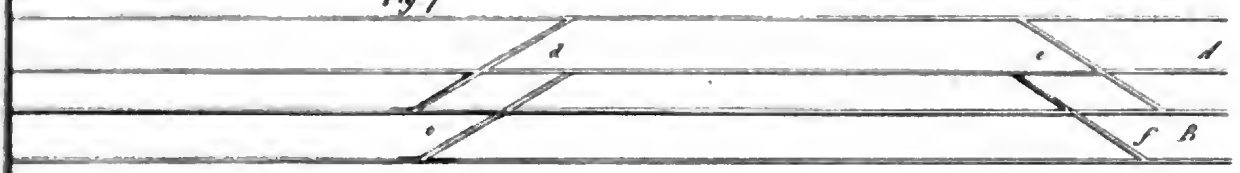
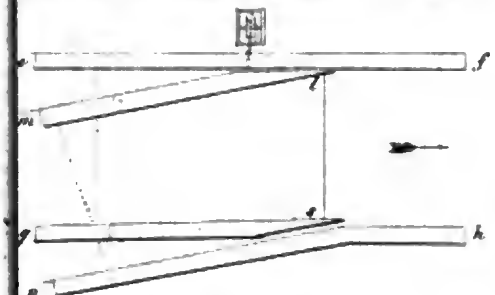


Fig 5

Fig 7





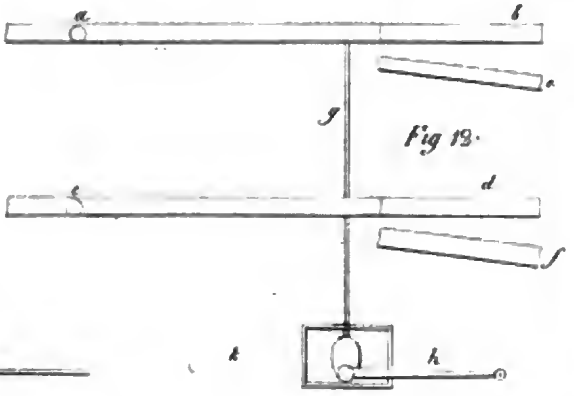


Fig 13.

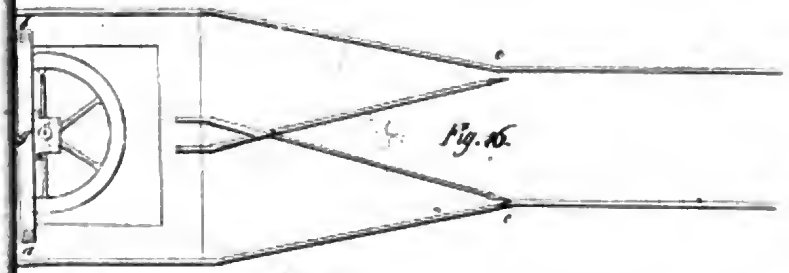


Fig. 16.

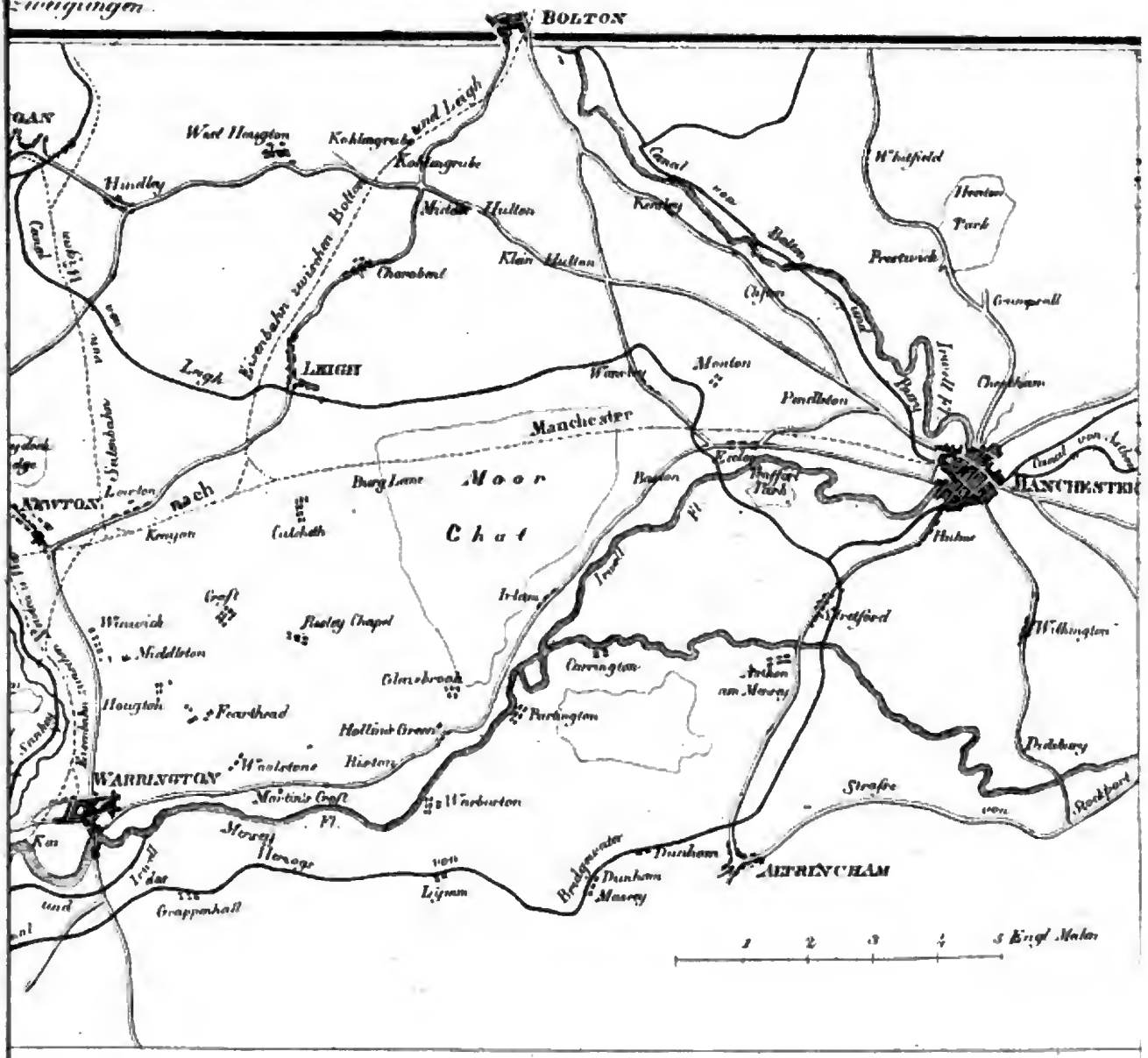
Fig 9.

Fig 17

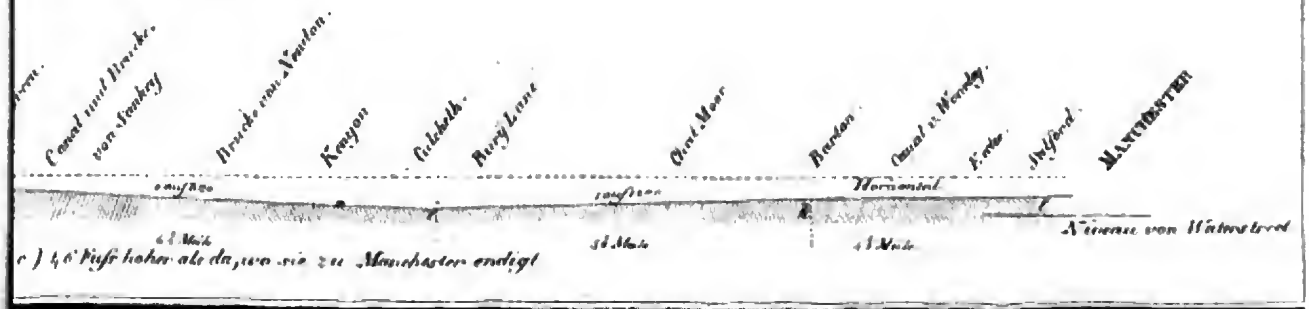
Digitized by Google

LIVERPOOL UND MANCHESTER

zweigungen.



chen Liverpool und Manchester.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google